



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2013

Regionale und sozio-ökonomische Unterschiede im Body Mass Index (BMI) von Schweizer Stellungspflichtigen 2004-2012

Panczak, Radek ; Woitek, Ulrich ; Rühli, Frank J ; Staub, Kaspar

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich
ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-98245>
Published Research Report

Originally published at:

Panczak, Radek; Woitek, Ulrich; Rühli, Frank J; Staub, Kaspar (2013). Regionale und sozio-ökonomische Unterschiede im Body Mass Index (BMI) von Schweizer Stellungspflichtigen 2004-2012. Zürich: Bundesamt für Gesundheit.



**Universität
Zürich** ^{UZH}

Regionale und sozio-ökonomische Unterschiede im Body Mass Index (BMI) von Schweizer Stellungspflichtigen 2004-2012

Radoslaw Panczak^{*}, Ulrich Woitek[†], Frank J. Rühli^{*}, und Kaspar Staub^{*}

^{*}Zentrum für Evolutionäre Medizin (ZEM), Anatomisches Institut, Universität Zürich

[†]Department of Economics, Universität Zürich

Kontakt:

Dr. Kaspar Staub

Zentrum für Evolutionäre Medizin (ZEM)

Anatomisches Institut, Universität Zürich

Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich

+41 79 473 83 55

kaspar.staub@anatom.uzh.ch

Bundesamt für Gesundheit, Projekt 12.005283

Abschlussbericht, 28. Oktober 2013

Inhalt

Abstract (Deutsch)	3
Abstract (Französisch)	4
Abstract (Italienisch)	5
Abstract (Englisch)	6
Executive summary (Deutsch)	7
Résumé analytique (Französisch)	9
1 Einleitung	11
1.1 Hintergrund: Übergewicht und Adipositas generell – und in der Schweiz	11
1.2 Die medizinische Untersuchung anlässlich der Rekrutierung der Schweizer Armee	13
1.3 Ziele der vorliegenden Studie	14
2 Daten/Methoden	16
2.1 Datensatzbeschreibung, Datenbereinigung und Methoden	16
2.2 Sozio-ökonomische Analyse nach dem Berufsstatus	17
2.2.1 International Standard Classification of Occupations ISCO-08	17
2.2.2 International Socio-Economic Index of Occupational Status ISEI	18
2.3 Regionale Analyse nach Postleitzahl, Gemeinde und Bezirke	18
2.4 Repräsentativität	22
2.5 Einschränkungen	25
3 Gesamtschweizerische Ergebnisse, sozio-ökonomische und regionale Unterschiede	26
3.1 Nationale Entwicklung im BMI 2004-2012	26
3.1.1 Monatliche Alterszusammensetzung des Gesamtdatensatzes	26
3.1.2 Altersunterschiede in Körpergrösse, Gewicht und BMI im Gesamtdatensatz	26
3.1.3 Jährliche Trends Körperhöhe, Gewicht und BMI 2004-2012	29
3.1.4 Jährliche Entwicklung der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas 2004-2012	33
3.2 Sozio-ökonomische Unterschiede nach dem Berufsstatus	34
3.3 Regionale Unterschiede nach Bezirken	43
3.4 Regionale Unterschiede nach Kantonen	46
4 Regionale Erklärungsansätze (auf Ebene Postleitzahl und Gemeinde)	50
4.1 Daten/Methoden	50
4.2 Grossregion	52
4.3 Gemeindetypologie	56
4.4 Sprachgebiet	59
4.5 Urbanisierungsgrad	63
4.6 Nachbarschaftlicher sozioökonomischer Index (Swiss-SEP)	67
4.7 Steuerbares Äquivalenzeinkommen	71
4.8 Regionale Ernährungsmuster (Umsatzdaten Migros)	75
4.9 Zugang zu Gymnastik- und Fitnesszentren	79
5 Diskussion	83
Verdankung	89
Abkürzungen/Glossar	90
Bibliographie	91
Abbildungsverzeichnis	98
Tabellenverzeichnis	99
Appendix	100

Abstract (Deutsch)

Etliche medizinische und epidemiologische Studien zeigen, dass auch in der Schweiz Übergewicht und Adipositas seit Beginn der 1990er-Jahre stark zugenommen haben. Generell gibt es in der Schweiz kaum landesweite, gemessene und somit objektive, präzise und repräsentative Informationen zur Übergewichtsprävalenz. Eine repräsentative Untersuchung und Erklärung von regionalen und sozialen Unterschieden in der Übergewichtsprävalenz gerade bei jungen Männern ist überdies gesundheitspolitisch relevant, da übergewichtige Jugendliche und junge Erwachsene das Übergewicht ins Erwachsenenalter mittragen und besonders Männer später erhöhten Risiken für Morbidität und Mortalität ausgesetzt sind.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, anhand des gesamtschweizerischen Datensatzes der Stellungspflichtigen (repräsentativ für mindestens 90% eines Geburtsjahrgangs) (fein-)regionale und sozioökonomische Unterschiede im gemessenen Body Mass Index (BMI) in den Jahren 2004-2012 zu untersuchen. Erstmals kann an einem schweizweit standardisierten und repräsentativen Datensatz gemessener BMI-Werte ($N=311'828$) gezeigt werden, dass bei jungen Männern in der Schweiz der Anstieg des mittleren BMI sowie der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas seit rund 2009/2010 abbremsst, und die Entwicklung sich zu stabilisieren scheint. Auf jeden Fall kann keine Entwarnung gegeben werden: Noch immer waren im Jahre 2012 in der zahlenmässig wichtigsten Altersgruppe der 19-jährigen 20 von 100 Stellungspflichtigen (19.6%) übergewichtig (plus 5.1% gegenüber 2004) und 6 von 100 (5.9%) adipös (plus 2.1% gegenüber 2004). Insgesamt hatten 2012 somit 25.5% (jeder Vierte!) der im Datensatz enthaltenen 19-jährigen einen $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$ (plus 7.2% gegenüber 2004). Stellungspflichtige mit einem höheren sozioökonomischen Berufsstatus (akademische Berufe, Studenten, etc.) zeigen wie schon durch frühere Studien gezeigt durchwegs eine höhere Körperhöhe sowie einen tieferen BMI. Dagegen sind die BMI-Verteilungen

der Stellungspflichtigen mit niedrigem Berufsstatus deutlich rechtsschiefer (höhere BMI-Werte sind übervertreten). Relativ gesehen tiefe BMI-Werte zeigen insbesondere die Bezirke um den Genfersee, um den Zürichsee und den Zugersee, in der Ostschweiz sowie in Teilen des Graubündens und des Wallis. Dagegen haben Stellungspflichtige aus den oberen Bezirken des Tessins, im nordwestlichen Mittelland (von Fribourg über Bern, Solothurn und Basel-Land nach Aargau) und teilweise aus dem Jura erhöhte BMI-Werte. Weil im Datensatz keine individuellen Angaben zum Einkommen oder zu Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten vorliegen, musste stellvertretend über den Wohnort auf das räumlich-soziale Umfeld der Stellungspflichtigen geschlossen werden. Insgesamt hat sich gezeigt, dass Stellungspflichtige aus einer Wohngemeinde oder einer Wohnpostleitzahl in den Grossregionen Nordwestschweiz, Espace Mittelland, Zentralschweiz und teilweise Tessin (gleiche Ergebnisse für die Kantone), aus dem deutschen Sprachgebiet, aus einer ländlichen oder insbesondere agrarischen Wohngemeinde, aus einer Wohnpostleitzahl mit tiefem nachbarschaftlichem sozio-ökonomischem Index (Swiss-SEP), aus einer Wohngemeinde mit tiefen steuerbaren Äquivalenzeinkommen, aus einer Wohnpostleitzahl mit einem tieferen Verhältnis von verkauften Früchten und Gemüse gegenüber Chips und Süssgetränken sowie aus einer Wohnpostleitzahl mit erschwertem Zugang zu Gymnastik- und Fitnesszentren erhöhte BMI-Werte aufweisen.

Insgesamt ist der BMI (trotz Schwächen und individueller Ausnahmen, gerade bei Sportlern) auf der Ebene von Gesellschaften/Bevölkerungsgruppen stark korreliert mit dem Körperfettanteil und das einzige Mass, welches für grossangelegte Studien einfach und verlässlich zu messen und berechnen ist. Die BMI-Daten der Stellungspflichtigen stellen aufgrund ihrer Repräsentativität und der gleichbleibenden Erhebungsstandards eine sehr gute Basis für ein kontinuierliches Übergewicht-Monitoring dar.

Abstract (Französisch)

Plusieurs études médicales et épidémiologiques indiquent que la surcharge pondérale et l'obésité ont fortement augmenté, aussi en Suisse, depuis le début des années 1990. Il est difficile de trouver actuellement des informations objectives, précises et représentatives sur la prévalence de l'obésité en Suisse. Une étude représentative de la prévalence du surpoids chez les hommes jeunes expliquée par les différences sociales et régionales est importante pour une politique de santé pertinente. Les adolescents et les jeunes adultes - surtout les hommes - atteints d'obésité encourent plus tard un risque accru de morbidité et de mortalité à l'âge adulte. La présente étude vise à examiner les différences régionales et socio économiques de l'indice de masse corporelle (IMC) mesuré dans les années 2004-2012 par l'analyse des données relevées sur l'ensemble des conscrits suisses (représentant au moins 90% d'une année de naissance). Pour la première fois il est démontré par un ensemble de données standardisées et représentatives des mesures des IMC sur toute la Suisse ($N = 311'828$) que, chez les hommes jeunes, l'augmentation de l'IMC moyen et la prévalence de surpoids et d'obésité ralentissent vers 2009/2010 et que le développement semble se stabiliser. Mais la fin d'alerte ne peut être sonnée: en 2012 dans le groupe le plus important des jeunes de 19 ans, 20 sur 100 conscrits (19,6%) sont en surpoids (soit une hausse de 5,1% par rapport à 2004) et 6 sur 100 (5,9%) sont obèses (hausse de 2,1% par rapport à 2004). Au total 25,5% (1 sur 4!) ont, en 2012, un IMC 2012 supérieur à $25 \geq \text{kg/m}^2$ (soit une hausse de 7,2% par rapport à 2004). Les conscrits d'un statut socio-économique plus élevé (professions universitaires, étudiants, etc.) ont, d'une manière générale, une taille plus élevée ainsi qu'un IMC inférieur. Toutefois la distribution de l'IMC des conscrits à faible statut professionnel est clairement distribuée vers la droite (les valeurs IMC élevées sont sur-représentées). Dans les districts du

lac Léman, le lac de Zurich et lac de Zoug, dans le nord-est de la Suisse et dans certaines parties des Grisons et du Valais, on trouve des valeurs d'IMC relativement faibles. Par contre, chez les conscrits des districts du Tessin, du Nord-Ouest du Plateau (de Fribourg à Berne, Soleure et Bâle-Campagne jusqu'en Argovie) et en partie du Jura, les valeurs de l'IMC ont augmenté. Parce qu'on ne dispose d'aucune information individuelle sur les revenus, les habitudes de nourriture et d'exercice physique des conscrits dans les données relevées, les informations sur l'environnement spatial et social ont dû être déduites de leur lieu de résidence. Finalement il s'est révélé que les paramètres suivants indiquent un IMC plus élevé pour les conscrits d'une commune/code postale de la grande région du Nord-Ouest, Espace Mittelland, de la Suisse centrale et en partie du Tessin (mêmes résultats pour les cantons), des régions germanophones, de ceux ayant une résidence rurale et surtout ceux issus de milieu agricole, d'une commune de code postal résidentiel où les revenu d'équivalence et l'index Swiss SEP sont inférieur, d'une commune de code postal résidentiel où la vente de pommes-chips et de boissons sucrées est plus élevée que celle de fruits et légumes, ainsi que d'une commune de code postal résidentiel à faible densité de centres de gymnastique et de conditionnement physique.

En conclusion, l'IMC (malgré les faiblesses et les exceptions individuelles, en particulier chez les athlètes) au niveau des populations et groupes sociaux est en étroite corrélation avec le taux de graisse corporelle. Il est aussi la seule mesure qui, pour des études à grande échelle, est facile à relever et donne des résultats fiables. Les données de l'IMC des conscrits nous fournissent une très bonne base pour un suivi de l'évolution de l'excès de poids, en raison de leur représentativité et de leurs normes cohérentes d'enquête.

Abstract (Italienisch)

Un certo numero di studi medici ed epidemiologici mostrano che in Svizzera casi di sovrappeso e di obesità sono drasticamente aumentati dall'inizio degli anni '90. In generale in Svizzera non sono molte le informazioni oggettive, precise e rappresentative disponibili a livello nazionale riguardo la prevalenza di sovrappeso. Un'indagine rappresentativa e una spiegazione riguardante le differenze nell'incidenza del sovrappeso sono rilevanti nella politica sanitaria, specialmente per i giovani uomini. Adolescenti e giovani adulti in sovrappeso, che continuano ad essere sovrappeso in età adulta, presentano un maggior rischio di malattie e mortalità in futuro, e ciò è particolarmente vero per gli uomini.

L'obiettivo del corrente studio è quello d'investigare le differenze riguardanti gli indici di massa corporea (IMC) registrati tra il 2004 ed il 2012 tra tutte le reclute militari svizzere (che rappresentano circa il 90% dei nati) per distretto, regione e stato socio-economico. Per la prima volta presentiamo una serie di dati IMC ($n=311,828$) rappresentativi e standardizzati a livello nazionale, i quali mostrano che l'aumento della media dell'IMC e della prevalenza di sovrappeso ed obesità nei giovani uomini svizzeri è diminuita a partire dal 2009/2010 ed il suo sviluppo sembra essersi stabilizzato. Ad ogni modo un segnale di cessato allarme non può essere dato perché nel 2012, nel gruppo di età più importante costituito da uomini di 19 anni, 20 su 100 reclute militari (19,6%) erano sovrappeso (un aumento del 5,1% rispetto al 2004) e 6 su 100 (5,9%) erano obese (aumento del 2,1% rispetto al 2004). Tuttavia nel 2012 un totale del 25,5% (uno su quattro!) dei ragazzi di 19 anni riportati nella serie di dati avevano un $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ (un aumento del 7,2% rispetto al 2004). Le reclute facenti parte di una classe socio-economica più elevata (professionisti accademici, studenti, ecc.) avevano un'altezza maggiore e un IMC minore. Al con-

trario la distribuzione dell'IMC delle reclute con uno stato occupazionale minore era chiaramente spostata verso destra. Valori di IMC relativamente bassi si trovavano particolarmente nelle aree del Lago di Ginevra, Lago di Zurigo e Lago di Zugo, nella parte est della Svizzera ed in alcune parti dei Grigioni e del Vallese. Invece le reclute dei distretti più alti del Ticino, degli altipiani a nord-ovest (da Friburgo via Berna, Soletta e Basilea Campagna verso l'Argovia) e in alcune parti delle montagne del Giura mostravano valori di IMC maggiori. Poiché tra i dati non sono disponibili quelli relativi al reddito individuale, alle abitudini alimentari o alle attività fisiche, il luogo di residenza è stato usato come sostituto dell'ambiente territoriale-sociale dei militi. In generale è stato mostrato che le reclute provenienti dalle principali regioni della Svizzera nord-occidentale, dall'altopiano, da alcune parti del Ticino, dalla Svizzera Centrale (gli stessi risultati sono stati osservati per cantone) e dai cantoni di lingua tedesca, avevano valori di IMC più elevati. Questo era specialmente vero per quelle reclute provenienti da zone rurali o a prevalenza agricola con un indice socio-economico distrettuale basso (Swiss-SEP), da municipalità con reddito imponibile basso e da aree a più alta vendita di patatine fritte e bevande zuccherate comparata a quella di frutta e verdura, così come ad aree con una bassa densità di palestre e centri fitness.

In generale l'IMC (nonostante deboli eccezioni individuali, specialmente per gli atleti) a livello dei gruppi delle comunità/popolazioni è fortemente legato alla percentuale di grasso corporeo ed è l'unica misura semplice ed affidabile per misurare e calcolare in studi su larga scala. I dati riguardanti l'IMC delle reclute, come risultato della loro rappresentanza e della loro costanza, sono una base molto buona per il monitoraggio continuo del sovrappeso e dell'obesità.

Abstract (English)

A number of medical and epidemiological studies have shown that overweight and obesity have also risen dramatically in Switzerland since the beginning of the 1990s. In general in Switzerland, there is minimal nationwide information available about the prevalence of overweight that has been measured, i.e. objective, precise and representative. A representative investigation and explanation of regional and social differences in the prevalence of overweight is relevant for healthcare policy especially for young men. Since overweight teenagers and young adults who continue to be overweight into adulthood are at risk for increased morbidity and mortality later in life, this is especially true of men.

The aim of the current study is to investigate the differences in measured body mass indexes (BMI) between 2004 and 2012 from all Swiss military conscripts (this represents approximately 90% of a given birth cohort) by district, region and social-economic status. For the first time, we present a national standardised and representative BMI dataset ($n=311,828$) showing that the increase in the average BMI and the prevalence of overweight and obesity in young Swiss men has slowed down since 2009/2010, and its development seems to have stabilized. In any case, an all-clear signal cannot be given, as in 2012 there were, 20 of 100 military conscripts (19.6 %) overweight (plus 5.1 % compared to 2004) and 6 of 100 (5.9 %) obese (plus 2.1 % compared to 2004) in the most important age group of 19-year-old men. However, in 2012 a total of 25.5 % (every fourth!) of the 19-year-olds in the dataset had a $\text{BMI} \geq 25\text{kg/m}^2$ (plus 7.2 % compared to 2004). The data confirm what earlier studies already have shown: Conscripts with a higher socioeconomic status (academic professions, students, etc.) had a higher height and a lower BMI. In contrast, the BMI distribution of military conscripts

with a lower occupational status was clearly shifted to the right. Relatively low BMI values in particular were seen in the districts around Lake Geneva, Lake Zurich and Lake Zug, in the eastern part of Switzerland as well as in parts of the Grisons and the Valais. In contrast, conscripts from the upper districts of the Ticino, in the north-west midlands (from Fribourg via Bern, Solothurn and Baselland to Aargau) and in parts of the Jura mountains showed increased BMI-values. Because no individual income data nor eating habits or physical activity are available in the dataset, the place of residence had to act as a substitute for the spatial-social environment of the military conscripts. Overall, it has been shown that conscripts with a municipality postal code from the main regions of north-western Switzerland, the midlands area, parts of Ticino, Central Switzerland (the same results were seen for the cantons) and from the German-speaking cantons had increased BMI-values. This was especially true for conscripts from a rural or agricultural commune postal codes with a low district socioeconomic index (Swiss-SEP), from a municipality with a low taxable disposable income and from areas with an increased ratio of fruits and vegetables sales compared to chips and sugared-beverage, as well as from a postal code with a low density of gymnastics and fitness centres per military conscript.

Overall the BMI (despite weak and individual exceptions, particularly for athletes) at the level of community/population groups strongly correlated with the body fat percentage and is the only measure for large-scale studies that is simple and reliable to measure and calculate. The BMI data of military conscripts, as a result of their representativeness and their constant, consistent standards are a very good basis for the continuous monitoring of overweight and obesity.

Executive summary (Deutsch)

Etliche medizinische und epidemiologische Studien zeigen, dass auch in der Schweiz Übergewicht und Adipositas seit Beginn der 1990er-Jahre stark zugenommen haben. Generell gibt es zur Zeit in der Schweiz kaum landesweite, gemessene und somit objektive, präzise und repräsentative Informationen zur Übergewichtsprävalenz. Eine repräsentative Untersuchung und Erklärung von regionalen und sozialen Unterschieden in der Übergewichtsprävalenz gerade bei jungen Männern ist gesundheitspolitisch relevant, da übergewichtige Jugendliche und junge Erwachsene das Übergewicht ins Erwachsenenalter mittragen und besonders Männer später erhöhten Risiken für Morbidität und Mortalität ausgesetzt sind.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, anhand des gesamtschweizerischen Datensatzes der Stellungspflichtigen (repräsentativ für mindestens 90% eines Geburtsjahrgangs) regionale und sozio-ökonomische Unterschiede im gemessenen Body Mass Index (BMI) in den Jahren 2004-2012 zu untersuchen. Erstmals kann an einem schweizweit standardisierten und repräsentativen Datensatz gemessener BMI-Werte ($N=311'828$) gezeigt werden, dass bei jungen Männern in der Schweiz der Anstieg des mittleren BMI sowie der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas seit rund 2009/2010 abbremsst, und die Entwicklung sich zu stabilisieren scheint. Über die Gründe dieser neuesten Entwicklung kann vorerst nur spekuliert werden. Es ist möglich, dass Public Health-Massnahmen im Bereich Übergewicht während der letzten Jahre erste Wirkungen zeigen. Ob sogar eine Trendwende vorliegt und die Werte zu sinken beginnen, wird erst die Untersuchung der kommenden Jahre zeigen. Auf jeden Fall kann keine Entwarnung gegeben werden: Noch immer waren im Jahre 2012 in der zahlenmässig wichtigsten Altersgruppe der 19jährigen (42-45% eines Geburtsjahrgangs) 20 von 100 Stellungspflichtigen (19.6%) übergewichtig (plus 5.1% gegenüber 2004) und 6 von 100 (5.9%) adipös (plus 2.1% gegenüber 2004). Insgesamt

hatten 2012 somit 25.5% (jeder Vierte!) der im Datensatz enthaltenen 19jährigen einen $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$ (plus 7.2% gegenüber 2004).

Die vorliegende Studie zeigt auf, dass generell das Alter der Stellungspflichtigen bei der Rekrutierung eine Rolle spielt für den BMI, was sich im Vergleich der 19jährigen mit den beiden anderen wichtigen Altersgruppen der 18jährigen und 20jährigen (je rund 19-24% eines Geburtsjahrgangs) zeigt. So hatten 18jährige, welche ihre Rekrutierung freiwillig eher vorverlegt haben, allgemein tiefere BMI-Werte als die 19jährigen (bspw. hatten 2012 insgesamt 21.1% mit einem $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$). Dagegen hatten 20jährige, welche die Rekrutierung eher nachverschoben haben, höhere BMI-Werte (bspw. hatten 2012 insgesamt 28.1% mit einem $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$). Es kann nicht geklärt werden, zu welchem Grad diese Altersunterschiede mit dem biologisch natürlichen Breitenwachstum und der Zunahme auch an Muskelmasse junger Männer in diesem Alter zusammenhängt, oder im Hintergrund die sozio-ökonomische Zusammenstellung dieser Altersgruppen ebenfalls einen Einfluss hat.

Um Unterschiede im BMI der Stellungspflichtigen nach deren sozio-ökonomischem Hintergrund verfolgen zu können, musste in dieser Studie auf die Nennung des Berufes im Datensatz zurückgegriffen werden. Um eine systematische Analyse des Berufsstatus durchführen zu können, wurden die Berufsangaben anhand der ISCO-08- (International Standard Classification of Occupations 2008) und der ISEI-Klassifizierungen (International Socio-Economic Index of Occupational Status) in drei hierarchisch gegliederte Grossgruppen des Berufsstatus (niedrig, mittel und hoch) gruppiert. Stellungspflichtige mit einem höheren sozioökonomischen Berufsstatus (akademische Berufe, Studenten, etc.) zeigen dabei (wie schon durch frühere Studien belegt) eine höhere Körperhöhe sowie einen tieferen BMI. Dagegen sind die BMI-Verteilungen der

Stellungspflichtigen mit niedrigem Berufsstatus deutlich rechtsschiefer (höhere BMI-Werte sind übervertreten). Nichtsdestotrotz zeigen alle Gruppen des sozioökonomischen Berufsstatus die Stabilisierung in der Zunahme des BMI und der Übergewichtsprävalenz seit 2009/2010.

Ein Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, aufgrund der Repräsentativität und der Grösse des Datensatzes feinräumige regionale Unterschiede im BMI unterhalb der in der Schweiz üblichen Ebenen der regionalen Analyse (Grossregionen, Kantone) herauszuarbeiten. Dafür wurden die vierstelligen Postleitzahlen (PLZ) des eingeschriebenen Wohnortes der jungen Männer in die offiziellen Gemeinde- und Bezirksnummern des Bundesamtes für Statistik BfS überführt. Relativ gesehen tiefe BMI-Werte (Mittelwert, Median, 90. Perzentile, 95. Perzentile, Prävalenz von Übergewicht und Adipositas) zeigen insbesondere die Bezirke um den Genfersee, um den Zürichsee und den Zugersee, in der Ostschweiz sowie in Teilen des Graubündens und des Wallis. Dagegen haben Stellungspflichtige aus den oberen Bezirken des Tessins, im nordwestlichen Mittelland (von Fribourg über Bern, Solothurn und Basel-Land nach Aargau) und teilweise aus dem Jura erhöhte BMI-Werte.

Weil im Datensatz keine individuellen Angaben zu Einkommen oder zu Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten vorliegen, musste stellvertretend über den Wohnort auf das räumlich-soziale Umfeld der Stellungspflichtigen geschlossen werden. Um die herausgearbeiteten regionalen Muster ansatzweise zu erklären, wurden aus den Themenbereichen Wohlstand, Ernährung und körperliche Bewegung neuartige Indikatoren/Proxy herbeigezogen, welche zwingenderweise eine regionale Auflösung mindestens auf dem Bezirksniveau und idealerweise auf dem Gemeinde- oder Postleitzahlniveau zulassen. Es ist klar, dass die hier gewählten Indikatoren nicht als abschliessend zu betrachten sind, sondern vielmehr vereinfachende Annäherungen darstellen sowie Impulse setzen sollen für weitergehende Stu-

dien. Insgesamt hat sich gezeigt, dass Stellungspflichtige aus einer Wohngemeinde in den Grossregionen Nordwestschweiz, Espace Mittelland, Zentralschweiz und teilweise Tessin (gleiche Ergebnisse für die Kantone), aus einer Wohngemeinde aus dem deutschen Sprachgebiet, aus einer ländlichen oder agrarischen Wohngemeinde, aus einer Wohnpostleitzahl mit tiefem nachbarschaftlichem sozio-ökonomischem Index (Swiss-SEP), aus einer Wohngemeinde mit tiefen steuerbaren Äquivalenzeinkommen, aus einer Wohnpostleitzahl mit einem tieferen Verhältnis von verkauften Früchten und Gemüsen gegenüber Chips und Süssgetränken sowie aus einer Wohnpostleitzahl mit erschwertem Zugang zu Gymnastik- und Fitnesszentren erhöhte BMI-Werte aufweisen.

Als wichtigste Limitation der Studie ist zu nennen, dass die gezeigten Resultate nur gültig sind für Schweizer Männer im Alter von rund 18-21 Jahren und keinerlei Rückschlüsse auf Frauen, ältere oder jüngere Altersgruppen sowie auf junge Männer ohne Schweizer Bürgerrecht zulassen. Ausserdem kann bezogen auf ein Individuum der BMI grundsätzlich nicht unterscheiden, ob ein Mehr an BMI durch ein Mehr an Muskel- oder Fettmasse bestimmt ist. Daher ist der BMI in der klinischen Praxis jeweils nur ein erster Schritt. Zur genaueren Beurteilung des individuellen Risikos werden neben dem BMI auch der Hüftumfang, die Blutwerte sowie andere Risikofaktoren bestimmt. Für Populationsstudien ist der BMI aber durchaus geeignet: Er ist (trotz individueller Ausnahmen, besonders bei Sportlern) auf der Ebene von Gesellschaften/Bevölkerungsgruppen stark korreliert mit dem Körperfettanteil und das einzige Mass, welches einfach und verlässlich zu messen und berechnen ist, besonders bei Datensätzen der vorliegenden Grössenordnung. Die BMI-Daten der Stellungspflichtigen stellen aufgrund ihrer Repräsentativität und der gleichbleibenden Erhebungsstandards eine sehr gute Basis für ein kontinuierliches Übergewicht-Monitoring dar.

Résumé analytique (Französisch)

Plusieurs études médicales et épidémiologiques indiquent que le surpoids et l'obésité ont fortement augmenté, aussi en Suisse, depuis le début des années 1990. Il est difficile de trouver actuellement des informations objectives, précises et représentatives sur la prévalence de la surcharge pondérale en Suisse. Une étude représentative pour l'explication des différences sociales et régionales de la prévalence de la surcharge pondérale chez les hommes jeunes est importante pour une politique de santé pertinente parce que les adolescents et les jeunes adultes - surtout les hommes - atteints de surpoids encourent plus tard un risque accru de morbidité et de mortalité à l'âge adulte.

La présente étude vise à examiner les différences régionales et socio économiques de l'indice de masse corporelle (IMC) mesuré dans les années 2004-2012, par l'analyse des données relevées sur l'ensemble des conscrits suisses (représentant au moins 90% d'une année de naissance). Pour la première fois il est démontré par un ensemble de données standardisées et représentatives des mesures des IMC sur toute la Suisse (N = 311'828) que, chez les hommes jeunes, l'augmentation de l'IMC moyen et la prévalence de surpoids et d'obésité ralentissent depuis 2009/2010 et que le développement semble se stabiliser. Mais la fin d'alerte ne peut être sonnée : en 2012 dans le groupe le plus important des jeunes de 19 ans, 20 sur 100 conscrits (19,6%) sont toujours en surpoids (soit une hausse de 5,1% par rapport à 2004) et 6 sur 100 (5,9%) sont obèses (hausse de 2,1% par rapport à 2004). Au total 25,5% (1 sur 4!) ont, en 2012, un IMC supérieur à 25 (soit une hausse de 7,2% par rapport à 2004).

Cette étude montre que de façon générale l'âge des conscrits influe sur l'IMC. C'est ce que démontre la comparaison de l'IMC des conscrits de 19 ans avec celui des conscrits de 18 ans et celui des conscrits âgés de 20 ans (environ 19-24 % des jeunes de chaque année de naissance). Les jeunes qui se sont présentés volontairement à 18 ans ont généralement un IMC de plus faible

valeur (par exemple en 2012, 21,1% ont un IMC supérieur à 25) que celui des conscrits de 19 ans. Par contre, pour les jeunes de 20 ans qui ont repoussé leur conscription, les valeurs de l'IMC sont généralement supérieures (par exemple en 2012, 28,1% ont un IMC supérieur à 25). On ne peut préciser dans quelle mesure ces différences sont liées à la croissance biologique naturelle et à l'augmentation de la masse musculaire ou à la composition socio-économique de ce groupe d'âge. Pour étudier les différences de l'IMC des conscrits selon leur situation socio-économique, on a utilisé leur déclaration de profession. Pour une analyse systématique du statut professionnel, ces informations ont été classées en trois groupes hiérarchiques (situation professionnelle basse, moyenne et élevée) en référence à la CITP-08 (classification internationale type des professions, 2008) et aux classifications de l'ISEI (indice socio-économique international du statut professionnel). Les conscrits de statut professionnel socio-économique plus élevé (professions universitaires, étudiants, etc.) sont plus grands en taille et ont un IMC inférieur. Toutefois la distribution de l'IMC des conscrits à faible statut professionnel est clairement distribuée vers la droite (les valeurs IMC élevées sont surreprésentées). Néanmoins, tous les groupes montrent une stabilisation de l'augmentation de l'IMC et de la prévalence de la surcharge pondérale depuis 2009/2010.

Un des objectifs de la présente étude est d'élaborer des différences régionales détaillées de l'IMC selon les niveaux habituels d'analyse régionale en Suisse (grandes régions, cantons) sur la base de la représentativité et du nombre important des données. Pour ce faire, les codes postaux à quatre chiffres (code postal) de la résidence indiquée par les conscrits ont été transcrits en numéro officiel de la commune et du district de l'Office fédéral de la statistique (OFS). Des valeurs relativement faibles d'IMC (moyenne, médiane, 90e percentile, 95e percentile, prévalence de surpoids et d'obésité)

apparaissent en particulier dans les districts du lac Léman, du Lac de Zurich et du Lac de Zoug, dans le nord-est de la Suisse et dans certaines parties des Grisons et du Valais. Alors que les conscrits des districts du Tessin, du Nord-Ouest du Plateau (de Fribourg à Berne, Soleure, Bâle-Campagne et en Argovie) et en partie du Jura, présentent des valeurs d'IMC supérieures.

Ne disposant d'aucune déclaration individuelle ni sur les revenus, ni sur les habitudes de nourriture et d'exercice physique des conscrits dans les données relevées, les informations sur l'environnement spatial et social ont dû être déduites de leur lieu de résidence. Pour essayer d'expliquer cette répartition régionale, on s'est référé à des indicateurs nouveaux/Proxy dans les domaines suivants: niveau de vie, alimentation, activité physique et attitude vis-à-vis de la santé. Ces indicateurs permettent nécessairement une résolution régionale, au moins au niveau des districts et, dans l'idéal, au niveau de la commune ou de la zone postale. Il est clair que les indicateurs choisis pour cette étude ne sont pas exhaustifs mais ils permettent une approche simplifiée et peuvent être un point de départ pour d'autres investigations. En somme les résultats indiquent un IMC plus élevé pour les conscrits d'une commune de la grande région du nord-ouest de la Suisse, de l'Espace Mittelland, de la Suisse centrale et en partie du Tessin (mêmes résultats pour les cantons), pour ceux d'une commune germanophone, pour ceux ayant une résidence rurale ou agricole ou

habitant une commune dont le code postal est d'un faible index socio-économique (Swiss-SEP) de voisinage, résidant dans une commune de faible revenu d'équivalence ou dans une commune de code postal résidentiel où la vente de pommes-chips et de boissons sucrées est plus élevée que celle de fruits et légumes, ainsi que ceux habitant une commune de code postal résidentiel à faible densité de centres de gymnastique et de centres de remise en forme.

La limitation la plus importante de l'étude est que les résultats ne sont valables que pour les hommes suisses âgés d'environ 18-21 ans et qu'ils ne permettent aucune conclusion pour les femmes, ni pour les groupes d'âge plus élevés ou plus jeunes, ni pour les hommes jeunes n'ayant pas la nationalité suisse. De plus le calcul de l'IMC ne permet pas de distinguer si sa valeur élevée provient de la masse musculaire ou de la masse grasseuse d'un individu. C'est pourquoi, dans la pratique clinique, l'IMC ne constitue qu'une première étape. Pour une évaluation plus précise des risques individuels, le tour de taille, l'analyse sanguine ainsi que d'autres facteurs de risque sont mesurés en plus de l'IMC. Mais l'IMC est tout à fait adapté aux études sur la population: malgré les exceptions individuelles, il est fortement corrélé au taux de graisse corporelle et il est le seul qui permet une mesure simple et fiable au niveau de grands groupes d'individus (populations). En raison de leur représentativité et des normes d'enquête cohérentes, les données de l'IMC des conscrits représentent une très bonne base pour un suivi continu de la surcharge pondérale.

1 Einleitung

1.1 Hintergrund: Übergewicht und Adipositas generell – und in der Schweiz

Die weltweite Übergewichtsepidemie. Der menschliche Körper verändert sich in der Form stetig, er ist in der westlichen Welt seit dem 19. Jahrhundert grösser und besonders in den letzten rund 30 Jahren dicker geworden (Floud et al., 2009). In industrialisierten Ländern haben Übergewicht und Adipositas das Niveau einer Epidemie erreicht (Branca et al., 2007; Finucane et al., 2011; James et al., 2001). Gemäss der Weltgesundheitsorganisation WHO (World Health Organization, 2013) sind weltweit 1.5 Milliarden Menschen im Alter von 20 und mehr Jahren übergewichtig oder adipös. Es wird angenommen, dass diese Zahlen bis 2030 noch signifikant ansteigen werden (Kelly et al., 2008). Da erhöhtes Übergewicht und besonders Adipositas verbunden sind mit einem erhöhten Krankheits- und Sterberisiko, stellen sie heute eines der herausragenden Gesundheitsprobleme dar. Insbesondere wird Adipositas mit chronischen Stoffwechsel- und Herz-Kreislaufkrankungen wie Diabetes Typ 2, Bluthochdruck und anderen kardiovaskulären Krankheiten auch schon in jüngeren Altersjahren in Verbindung gebracht (Davin et al., 2011; Engeland et al., 2003a,b). Bei nur leichtem Übergewicht scheint das Krankheits- und Sterberisiko nicht erhöht zu sein (Faeh et al., 2013; Flegal et al., 2013; Hughes, 2013). Die Pathogenese von Übergewicht und Adipositas ist noch unvollständig erforscht: Neben genetischen Einflüssen (Kopelman, 2000) spielen Umwelteinflüsse, sozio-ökonomische Faktoren sowie Verhaltensaspekte (tägliche Energieaufnahme und Energieverbrauch) eine grosse Rolle (Kirchengast et al., 2004). Neuerdings ist auch der Einfluss der Darmflora belegt (Cotillard et al., 2013; Le Chatelier et al., 2013). Ein übergewichtiger Jugendlicher hat zudem mit gesellschaftlichen Nachteilen hinsichtlich Einkommen und Heiratsmöglichkeiten zu kämpfen (Averett and Korenman, 1993; Gortmaker et al., 1993).

Der Body Mass Index (BMI) als indirekter Indikator für Übergewicht und Adipositas. Die meisten epidemiologischen Studien definieren die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas anhand der Berechnung des Body Mass Index (BMI, kg/m^2), welcher aus Grösse und Gewicht der Untersuchungspersonen berechnet wird (Faeh et al., 2013; Finucane et al., 2011). Weil der BMI leicht zu messen, zu berechnen und zu vergleichen ist, erleichtert er sowohl grossangelegte epidemiologische Studien als auch eine verlässliche Anwendung in der klinischen Praxis (Wells et al., 2008). Die meisten Informationen zu Übergewicht in der offiziellen WHO Datenbank zu Übergewicht basieren daher auf BMI-Daten. Allerdings ist der BMI grundsätzlich nur ein grobes und nicht ideales indirektes Mass für Übergewicht und Adipositas, da er im Gegensatz zu anderen gebräuchlichen aber fehleranfälligeren und aufwendigeren Massen (wie dem Bauchumfang, der Waist-to-Hip-Ratio oder der Messung der Hautfalten Dicke) nicht zwischen Muskel- und Fettmasse unterscheiden kann und keine Aussagen über die gesundheitsrelevante Körperfettverteilung zulässt (Burkhauser and Cawley, 2008; Henneberg and Veitch, 2005; Schneider et al., 2010b). So haben Männer mit relativ grosser Muskelmasse (Sportler) bei gleichem BMI ein niedrigeres Erkrankungs- und Sterberisiko als Männer mit bauchbetonter, viszeraler Fettverteilung (Faeh and Matzke, 2012; Malatesta, 2013; Marques-Vidal et al., 2008). Nebst der Messungenauigkeit der anderen genannten Masse für Übergewicht sprechen auch andere Gründe für eine Verwendung des BMI: Er ist trotz individueller Ausnahmen auf Populationsebene stark korreliert mit dem Gesamtkörperfett und das einzige Mass, welches in grossen Datenmengen erhältlich ist (Branca et al., 2007; Malatesta, 2013). Die U-förmige Verbindung zwischen BMI und Mortalität ist zudem seit längerem belegt (Waalder, 1984). Die aktuelle Kategorisierung für Übergewicht und Adipositas für Erwachsene durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist seit 1995 unverändert gültig (Tabelle 1, Faeh et al. 2013).

Definition	BMI (kg/m ²)	Erkrankungs-/Sterberisiko
Untergewicht	<18.5	Nicht erhöht – mässig erhöht
Normalgewicht	18.5 – 24.9	Referenzgruppe
Übergewicht	25.0 – 29.9	Nicht erhöht – mässig erhöht
Adipositas	≥ 30.0	Erhöht

Tabelle 1: BMI-Kategorisierung für Übergewicht und Adipositas für Erwachsene durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO).

Übergewicht und Adipositas in der Schweiz seit den 1990er Jahren. Etliche medizinische und epidemiologische Studien zeigen, dass auch in der Schweiz das Körperhöhenwachstum abbremst (Staub et al., 2011; Staub, 2011) sowie Übergewicht und Adipositas seit Beginn der 1990er-Jahre stark zugenommen haben (Faeh and Matzke, 2012; Galobardes et al., 2003; Morabia and Constanza, 2005). Die aktuelle Übergewichtsprävalenz ($\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) in der Schweiz variiert gemäss der wichtigsten Studien zwischen rund 25 Prozent und 50 Prozent, je nach Geschlecht, Alter, sozio-ökonomischem und ethnischen Hintergrund der untersuchten Erwachsenen und Kinder sowie je nach angewendeter Messmethode (Chappuis et al., 2011; Faeh et al., 2010; Faeh and Bopp, 2010; Faeh and Matzke, 2012; Ledergerber and Steffen, 2011; Marques-Vidal et al., 2010, 2011a; Schneider et al., 2009; Schopper, 2005; Schutz and Woringer, 2002; Stamm et al., 2013a; Zimmermann and al., 2004). Gerade zwischen den Übergewichtszahlen der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen und den Resultaten von eher regional durchgeführten epidemiologischen Studien herrscht teilweise grosse Variabilität. Die Mehrzahl der Studien basiert zudem auf Stichproben, die bedingt durch Einschränkungen bei der Erfassung und Ziehung (Teilnehmerzahl, rückläufige Teilnahme) nur bedingt repräsentativ sind und die effektive Prävalenz von Übergewicht unter- oder überschätzen (Faeh et al., 2013). In vielen Studien beruhen die BMI-Angaben auf durch die Probanden selbst angegebene (und nicht gemessene) Angaben zu Gewicht und Grösse. Auch wenn es mittlerweile Korrekturfaktoren gibt, so tendieren auf selbst angegebenen Körpermessdaten beruhende Studien dazu, das mit Übergewicht verbundene Gesundheitsrisiko zu unterschätzen, da besonders Männer ihr eigenes Gewicht unter- sowie ihre Grösse überschätzen (Chiolero et al., 2007; Faeh et al., 2008, 2009). Etliche Studien belegen zudem soziale (Bildungsniveau, Einkommen, Berufsklasse) und regionale Unterschiede in der Übergewichtsprävalenz in der Schweiz (bspw. Faeh et al., 2013; Galobardes et al., 2003; Stronski Huwiler et al., 2002). Dabei ist der Ansatz, die regionalen Muster unterhalb der Ebene der Kantone und Grossregionen auf dem Level von Bezirken oder Kantonsteilen zu verfolgen, noch relativ neu (Faeh et al., 2013).

Bremst die Zunahme des Übergewichts und der Adipositas in der Schweiz in den letzten Jahren ab? Einige Studien zu den selbst-deklarierten Gewichts- und Grössendaten der Schweizerischen Gesundheitsbefragungen stellen eine Stabilisierung der Übergewichtszunahme zwischen 2002 und 2007 fest (Faeh et al., 2010; Faeh and Bopp, 2010; Schneider et al., 2010a). Die Ergebnisse der neusten Gesundheitsbefragung von 2012 weisen jedoch wieder eine Zunahme der Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas gegenüber 2007 aus (Bundesamt für Gesundheit, 2013). Allerdings zeigen Studien zu gemessenen Gewichts- und Grössenangaben von Schulkindern eine Stabilisierung in den letzten Jahren, was darauf zurück geführt wird, dass entsprechende Ernährungs- und Bewegungskampagnen erste Resultate zu zeigen scheinen (Aeberli et al., 2010a,b; Murer et al., 2013; Olds et al., 2011; Stamm et al., 2013b; Stronski Huwiler et al., 2013).

Es fehlen repräsentative, landesweite und gemessene BMI-Daten: Kürzlich wurde gezeigt, dass insgesamt 27'000 Fälle von Diabetes Typ 2, 63'000 Fälle von Bluthochdruck und 37'000 Fälle von Dyslipidemie hätten vermieden werden können, wenn Übergewicht und Adipositas in der Schweiz hätten auf dem Level von 1992 gehalten werden können (Davin et al., 2011). Im Jahre 2006 beliefen sich die geschätzten direkten und indirekten Folgekosten von Übergewicht und Adipositas auf rund 5.8 Milliarden Schweizerfranken (Schneider et al., 2009; Schneider, 2013). Ein präzises Monitoring der Übergewichts- und Adipositas-Zahlen lohnt sich also im mehrfachen Hinsicht gerade mit Blick auf die Zukunft. Generell gibt es aber zur Zeit in der Schweiz kaum landesweite, gemessene und somit objektive, präzise und repräsentative Informationen zur Übergewichtsprävalenz (Schutz and Woringer, 2002; Stamm et al., 2013a). Eine repräsentative Untersuchung und Erklärung von regionalen und sozialen Unterschieden in der Übergewichtsprävalenz gerade bei jungen Männern wäre zudem gesundheitspolitisch besonders wichtig, da übergewichtige Jugendliche und junge Erwachsene das Übergewicht ins Erwachsenenalter mittragen und besonders Männer später erhöhten Risiken für Morbidität und Mortalität ausgesetzt sind (Engeland et al., 2003b,a; Scheffler and Obermuller, 2012).

Stellungspflichtige als Datengrundlage: Generell gelten Stellungspflichtige (18-21-jährige Männer) als junge Erwachsene, welche mehrheitlich das Längenwachstum abgeschlossen haben. Naturgemäss legen sie aus Sicht der Entwicklungsbiologie aber gerade in diesem Altersbereich an Körpermasse – auch Muskelmasse – zu (Bogin, 1999; Prader et al., 1989; Staub et al., 2011). Studien zum Übergewicht der Stellungspflichtigen in Österreich (Kirchengast et al., 2004; Rami et al., 2004; Schober et al., 2007; Wallner et al., 2010), Deutschland (Hermanussen et al., 2001; Jaeger et al., 2001; Toschke et al., 2005) und besonders in Skandinavien (Rokholm et al., 2011; Sundström et al., 2011) haben den Wert (Monitoring durch gemessene Daten, Repräsentativität) dieser epidemiologischen Daten gerade auch für regionale und soziale Fragestellungen belegt. Internationale Vergleiche sind aufgrund unterschiedlicher Rekrutierungssysteme (Wehrpflicht, Regelalter der Rekrutierung) allerdings schwierig. Gemeinsamer Nenner der Studien zum BMI von Stellungspflichtigen in europäischen Ländern ist, dass zwischen 25 und 30 Prozent der jungen Männer einen BMI über 25kg/m^2 haben und damit als übergewichtig oder adipös gelten.

1.2 Die medizinische Untersuchung anlässlich der Rekrutierung der Schweizer Armee

Seit der Revision der Bundesverfassung von 1874 wird in der Schweiz die allgemeine Wehrpflicht konsequent durchgesetzt (Bundesgesetz über die Armee und die Militärverwaltung, Militärgesetz MG, 510.10, Art. 2). Zur Rekrutierung werden alle Schweizer Männer aufgeboten, die im entsprechenden Jahr ihr 19. Lebensjahr vollenden. Ebenfalls stellen sich ältere Stellungspflichtige bis zur Vollendung des 25. Altersjahres, welche die Rekrutierung verlegt haben, sowie 18jährige, welche die Rekrutierung vorverlegen möchten (MG Art. 9 und Verordnung über die Rekrutierung VREK, 511.11, Art. 3 und Art. 9). Anlässlich des offiziellen Orientierungstages, zu welchem ein Stellungspflichtiger noch vor der Rekrutierung erscheinen muss, kann der gewünschte und ins Berufs- und Ausbildungsleben passende Zeitpunkt für die Rekrutenschule festgelegt werden. Nach diesem Zeitrahmen richtet sich dann eine frühere, normale oder spätere Rekrutierung. Heutzutage erscheinen noch immer mindestens 90% eines Geburtsjahrgangs an der Rekrutierung (siehe Kapitel 2.4). Ebenfalls seit 1874 ist die medizinische Untersuchung anlässlich der Rekrutierung schweizweit standardisiert und vereinheitlicht. Dabei werden die Körperhöhe seit 1875 und das Körpergewicht seit 1932 durchgehend gemessen und erfasst (Staub et al., 2010).

Im Jahre 2004 wurde die Rekrutierung ausgeweitet (daher beginnt die Beobachtungsperiode der vorliegenden Untersuchung in diesem Jahr). Die Rekrutierung dauert nun längstens drei Tage und findet nach einheitlichen Standards ganzjährlich in sechs regionalen Rekrutierungszentren (Lausanne VD, Sumiswald BE, Mt. Ceneri TI, Windisch AG, Rüti ZH, Mels SG) statt. Gegenstand der umfassenden Rekrutierung sind Untersuchungen, Tests und Befragungen zur Ermittlung des Leistungsprofils, zur Beurteilung der Tauglichkeit sowie zur Truppeneinteilung (MG, Art. 10). Die Ermittlung des Leistungsprofils der Stellungspflichtigen umfasst auch die medizinische Untersuchung des Gesundheitszustandes der jungen Männer, ungeachtet dessen, ob sie später für militärdiensttauglich oder nicht befunden werden. Dabei werden bei allen Stellungspflichtigen die Hör- und Sehfähigkeit erhoben, ein Elektrokardiogramm EKG erstellt, der Blutdruck gemessen, oder freiwillige Laboruntersuchungen (Blutparameter, Hämatologie, Chemie, Infektiologie) durchgeführt. Ebenfalls wird der BMI berechnet, dafür werden die Stellungspflichtigen ohne Schuhe und in Unterwäsche durch medizinisch geschultes Personal mittels eines Anthropometers in der Körpergrösse vermessen und mittels einer in allen Rekrutierungszentren identischen und von der Armeeapotheke gelieferten Körperwaage gewogen. Anthropometer und Waage werden dabei regelmässig gewartet und geeicht. Die ermittelten Daten werden vor Ort in das Medizinische Informationssystem der Armee (MEDISA) eingelesen, welches unter der Verantwortung des Oberfeldarztes steht. Durch Letztere können nach Abschluss eines Datenvertrages die Daten zu medizinischen Forschungszwecken zentral in Ittigen BE exportiert werden.

In der Vergangenheit haben schon einige Studien diese Daten hinsichtlich verschiedener Fragestellungen untersucht. Analysiert wurden beispielsweise die sich verändernde Körperform der jungen Männer seit dem 19. Jahrhundert ([Staub, 2010](#); [Staub et al., 2010, 2011](#); [Staub and Rühli, 2013](#); [Rühli et al., 2008](#)), die freiwillig abgegebenen Blutproben ([Saely et al., 2009](#); [Schleiffenbaum et al., 2006](#); [Ruhli et al., 2008](#)) oder Rückenschmerzen ([Rohrer et al., 1994](#)). Mit anderen Tests anlässlich der Rekrutierung befassten sich überdies Studien, welche das Rauchverhalten ([Miedinger et al., 2006](#)) oder die Leistung bei den Sporttests ([Wyss et al., 2009](#)) untersuchten.

1.3 Ziele der vorliegenden Studie

Ausgehend von der Hypothese, dass in der Schweiz bei jungen Männern spezifische regionale und sozio-ökonomische Subgruppen mit erhöhter Prävalenz von Übergewicht und Adipositas existieren, **sollen anhand des repräsentativen und gesamtschweizerischen Datensatzes der Stellungspflichtigen (mindestens 90% eines Geburtsjahrgangs) regionale und sozio-ökonomische Unterschiede im (gemessenen!) Body Mass Index in den Jahren 2004-2012 untersucht werden.** Der Umfang des Datensatzes und dessen Repräsentativität erlauben es, betreffend regionale Analyse feingliedriger (Bezirke, Postleitzahlen) vorzugehen als jemals zuvor für die gesamte Schweiz.

Durch Hinzuziehung von Indikatoren bestehender Survey-Daten in den Bereichen Wohlstand, Ernährung, oder Bewegung sollen gerade die regionalen Unterschiede auf Bezirksebene ansatzweise erklärt werden. Die Ergebnisse dieser Studie sollen erstmals repräsentative Aufschlüsse über die regionale Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei jungen Männern in der Schweiz liefern. Die hohe regionale und soziale Auflösung der vorgeschlagenen Studie ermöglicht die Identifikation von Risikogruppen auch innerhalb der Grossregionen und Kantone und eröffnet somit Ansatzpunkte für Public-Health-Massnahmen sowie spezifische regionale Folgestudien.

Forschungsfragen:

- Wie haben sich der BMI sowie die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei jungen Schweizer Männern (Stellungspflichtige) seit 2004 entwickelt?
- Welche Bezirke zeigen bei den Stellungspflichtigen besonders tiefe und hohe BMI-Werte?
- Gibt es Unterschiede im BMI je nach dem sozio-ökonomischen Berufsstatus der Stellungspflichtigen?
- Anhand welcher einschlägige Indikatoren lassen sich die herausgearbeiteten regionalen Unterschiede ansatzweise erklären?

2 Daten/Methoden

2.1 Datensatzbeschreibung, Datenbereinigung und Methoden

Der durch die Logistikbasis der Armee – Sanität aus dem Medizinischen Informationssystem der Armee (MEDISA) exportierte Datensatz für die Rekrutierungsjahr 2004 (=Beginn der erweiterten Rekrutierung) bis 2012 enthält folgende Variablen: Eine Identifikationsnummer des Falles, das exakte Geburtsdatum, das exakte Erfassungsdatum bei der Rekrutierung, das Geschlecht, die vierstellige Postleitzahl des eingeschriebenen Wohnortes (eine genauere Angabe des der Wohnadresse war aus Datenschutzgründen nicht möglich), die Nennung des Berufs, die Körperhöhe (cm), das Körpergewicht (kg), das Rekrutierungszentrum der Untersuchung sowie den sog. NIAX-Code (der Status des Stellungspflichtigen beim Erscheinen zur Rekrutierung, bspw. S für regulärer Stellungspflichtiger, C für internationaler Friedensdienst, etc.). Aus dem Erfassungs- und dem Geburtsdatum wurde das exakte Alter des Stellungspflichtigen bei Erfassung berechnet, aus Körpergrösse und Körpergewicht der Body Mass Index BMI (kg/m²).

Der Datensatz wurde folgendermassen bereinigt:

1. 12'081 Fälle mit einem anderen NIAX-Code als S (=Stellungspflichtiger) oder C (=internationale Friedensförderung) wurden ausgeschlossen.
2. Alle 1'988 Fälle von weiblichen Stellungspflichtigen wurden ausgeschlossen.
3. Es gibt keine fehlenden Werte für die Körperhöhe und das Körpergewicht (beides sind Pflichtfelder bei der Eingabe in MEDISA). Der Datenexport aus MEDISA beinhaltete alle Untersuchten mit einer Angabe zur Körperhöhe und zum Körpergewicht.
4. 39 Fälle mit einer Körperhöhe kleiner oder gleich 130cm und 12 Fälle mit einer Körperhöhe über 220cm wurden ausgeschlossen.
5. 17 Fälle mit einem Körpergewicht von 1kg und 5 Fälle mit einem Körpergewicht von 500kg wurden ausgeschlossen.
6. 8 Fälle mit einer nicht plausiblen Postleitzahl (PLZ) wurden ausgeschlossen.
7. 28 Fälle mit fehlendem Geburtsdatum wurden ausgeschlossen.
8. 1 Fall mit einem nicht plausiblen Geburtsdatum wurde ausgeschlossen.

Nach dieser Bereinigung umfasst der Datensatz 311'828 stellungspflichtige Schweizer Männer. Für diesen Report wurde der Fokus bewusst auf die Beschreibung und Visualisierung von zeitlichen und räumlichen Trends gelegt. Dabei wurde versucht, möglichst nahe an den Originaldaten zu bleiben, diese sorgfältig zu verarbeiten und mit anderen Datensätzen zu verlinken. Da junge Männer zwischen 18 und 21 Jahren entwicklungsbedingt und naturgemäss an Körpermasse zulegen, werden alle Analysen nach den drei Hauptaltersgruppen der 18jährigen, 19jährigen und 20jährigen differenziert. Um zu betonen, dass bei der Betrachtung der Visualisierungen die Gruppe der 19jährigen die zahlenmässig wichtigste ist (sie enthält stets rund doppelt so viele Stellungspflichtige wie je diejenigen der 18jährigen und 20jährigen), wurde sie in den Grafiken durch einen Rahmen und durch die Sättigung der Farbgebung hervorgehoben. Generell werden die Daten als absolute und relative Häufigkeiten präsentiert. Für die Körperhöhe, das Körpergewicht und den BMI wurden Mittelwert (mit 95% Konfidenzintervall), Standardabweichung,

Median, Quartile sowie der Quartilsabstand (IQR) berechnet. In Tabellen sind die analysierten Subgruppen innerhalb der Altersgruppen nach dem Mittelwert aufsteigend geordnet. Die Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas wird in Prozentwerten (mit 95% Konfidenzintervall) gemäss den gültigen WHO-Klassifikationen ausgegeben. Die räumliche Verteilung wird durch sogenannte Choroplethenkarten dargestellt, die Farbgradienten wurden mit Hilfe des Programms Colorbrewer bestimmt. Die Methodik hinter der sozio-ökonomischen Analyse wird in Kapitel 2.2 eingehender beschrieben, das Vorgehen bei der regionalen Analyse in Kapitel 2.3. Weiterführende methodische Informationen zu den regionalen Erklärungsansätzen folgen in Kapitel 4.1.

2.2 Sozio-ökonomische Analyse nach dem Berufsstatus

Um Unterschiede im BMI der Stellungspflichtigen nach deren sozio-ökonomischem Hintergrund verfolgen zu können, muss in dieser Studie auf die Nennung des Berufes im Datensatz zurückgegriffen werden. Es steht ausser Zweifel, dass leider nicht gegebene Angaben zum Einkommen (auch der Eltern) oder Bildungsniveau hier noch präzisere Informationen bieten würden, stehen doch viele junge Männer zum Zeitpunkt der Rekrutierung noch in Ausbildung und/oder sind finanziell abhängig von den Eltern. Um eine systematische Analyse des Berufsstatus durchführen zu können, wurden die Berufsnennungen (Freitext-Eintrag) im Datensatz als erstes in die Stammnummern der Schweizer Berufsnomenklatur SBN 2000 des Bundesamtes für Statistik (BfS) überführt.

2.2.1 International Standard Classification of Occupations ISCO-08

Danach wurden alle Berufen eingeteilt in die 9 Grosskategorien der International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08). Die Berufssystematik ISCO ist ein von der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) aufgebautes, international gültiges Klassifikationsschema für Gruppen von Berufen, welches es ermöglichen soll, Bevölkerungs- und Arbeitsmarktstatistiken international zu vergleichen. In dieser Studie wurden folgende Ergänzungen gegenüber der ISCO-08-Kategorisierung (siehe Liste unten) vorgenommen: Studenten und Gymnasiasten wurden der Grossgruppe der akademischen Berufe (Berufsgruppe 2) sowie Lehrlinge der Grossgruppe der Handwerks- und verwandten Berufe (Berufsgruppe 7) zugeteilt. Aus den im Datensatz als "Schüler" eingestuften jungen Männern wurde eine eigene Kategorie gebildet.

1. Berufsgruppe 1: Führungskräfte
2. Berufsgruppe 2: Akademische Berufe
3. Berufsgruppe 3: Techniker und gleichrangige nichttechnische Berufe
4. Berufsgruppe 4: Bürokräfte und verwandte Berufe
5. Berufsgruppe 5: Dienstleistungsberufe und Verkäufer
6. Berufsgruppe 6: Fachkräfte in der Land- und Forstwirtschaft und Fischerei
7. Berufsgruppe 7: Handwerks- und verwandte Berufe
8. Berufsgruppe 8: Anlagen- und Maschinenbediener sowie Montierer
9. Berufsgruppe 9: Hilfsarbeitskräfte
10. Berufsgruppe 0: Soldaten

Diese neun ISCO-08 Hauptgruppen wurden für die Analyse gemäss ihrem **Berufsstatus in drei hierarchisch gegliederte Grossgruppen** unterteilt:

1. *Hoher Berufsstatus*: Grossgruppen 1 und 2
2. *Mittlerer Berufsstatus*: Grossgruppen 3 bis 6
3. *Niedriger Berufsstatus*: Grossgruppen 7 bis 9

2.2.2 International Socio-Economic Index of Occupational Status ISEI

Da die ISCO-08-Klassifizierung nicht primär erstellt wurde, um die Berufsgruppen nach ihrem sozio-ökonomischen Status zu vergleichen, wurden in einem nächsten Schritt die Berufsnennungen im Datensatz in den dafür besser geeigneten International Socio-Economic Index of Occupational Status ISEI transformiert (Ganzeboom et al., 1992). Der ISEI wird unter anderem in Large-Scale-Assessments wie den deutschen PISA-Studien als Indikator für den sozio-ökonomischen Berufsstatus verwendet (basierend auf internationalen Daten zu Einkommen und Bildungsniveau) und kann Werte zwischen 16 (bspw. bei einer landwirtschaftlichen Hilfskraft) und 90 (bspw. bei einem Richter) annehmen. Für die vorliegende Studie wurden die ISEI-Werte analog zu den ISCO-08-Gruppen via Tertile wiederum drei hierarchisch gegliederte Grossgruppen des Berufsstatus (hoch-mittel-niedrig) eingeteilt.

2.3 Regionale Analyse nach Postleitzahl, Gemeinde und Bezirke

Im Datensatz der Stellungspflichtigen lässt sich von der vierstelligen Postleitzahl (PLZ) auf den eingeschriebenen Wohnort der jungen Männer bei der Rekrutierung schliessen. Für die Bearbeitung der PLZ wurde auf das offizielle Verzeichnis (www.cadaastre.ch) zurückgegriffen. Abbildung 1 zeigt die 3'187 existierenden PLZ-Einheiten der Schweiz im Jahre 2013 (Stand 31. März). Die Angleichung der geringfügigen Veränderungen der älteren PLZ vor 2013 auf den Stand 31. März 2013 hat die Firma **MicroGIS SA** vorgenommen. Insgesamt waren im Datensatz 2004-2012 nur für 29 oder 0.9% dieser 3'187 existierenden PLZ keine Stellungspflichtigen vorhanden (Abbildung 2).

Die schweizerischen Postleitzahlen PLZ (Stand 31.3.2013)

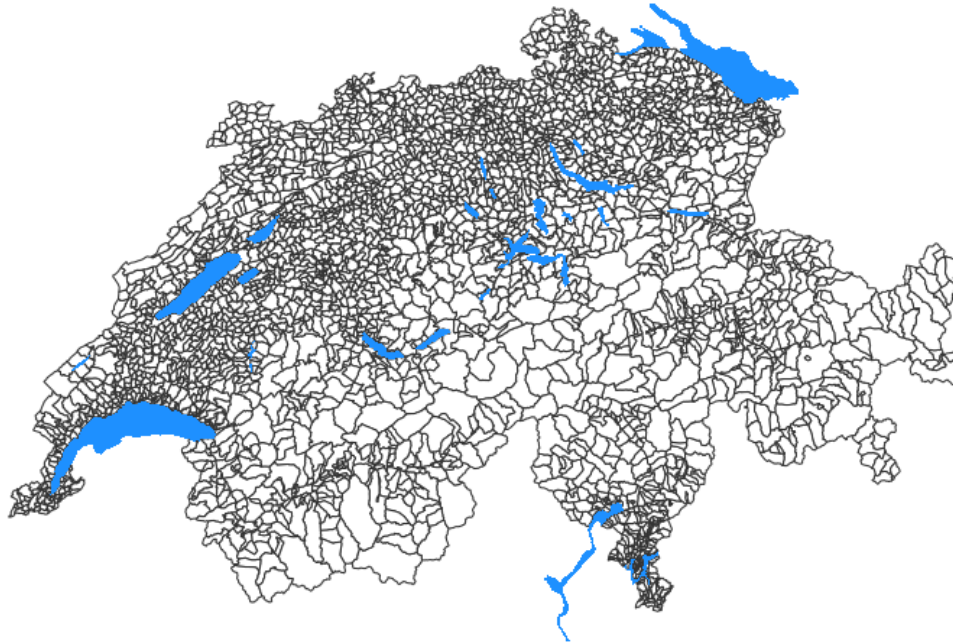


Abbildung 1: Die 3'187 schweizerischen Postleitzahlen PLZ, Stand 31. März 2013 (Geodaten: Die amtliche Vermessung).

Postleitzahlen ohne Stellungspflichtige

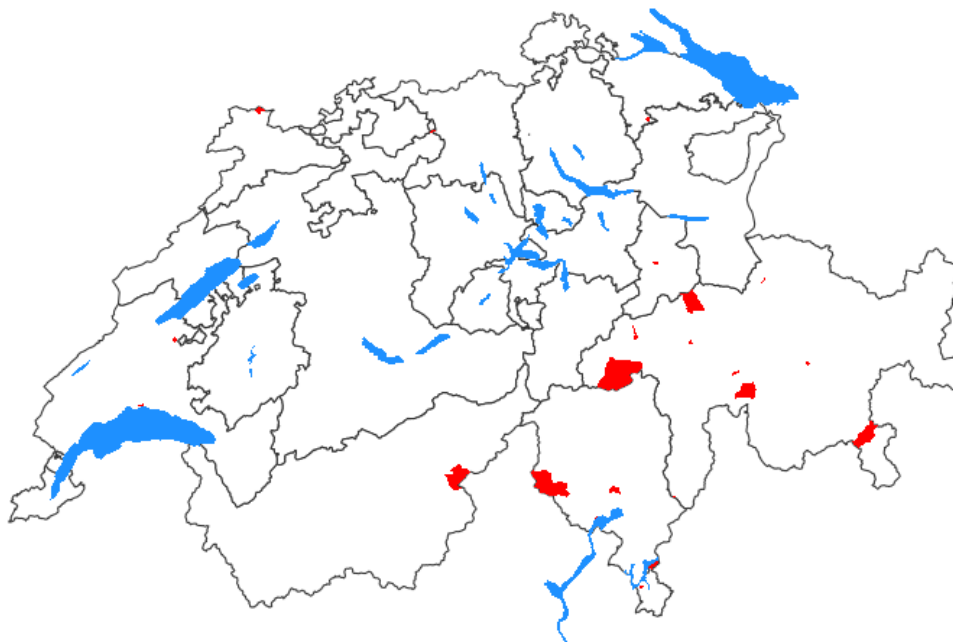


Abbildung 2: 29 von 3'187 Postleitzahlen weisen 2004-2012 keine Stellungspflichtige auf (=rot).

In einem nächsten Schritt wurden die PLZ in die offiziellen Gemeinde- und Bezirksnummern des Bundesamtes für Statistik BFS ([Raumgliederung der Schweiz](#) 1.1.2013, Abbildung 3) überführt. Bei rund 20% der Fälle haben die PLZ im Datensatz Gemeindegrenzen überschritten (für diese PLZ kommen mehrere benachbarte Gemeinden in Frage), hier hat die Firma MicroGIS SA anhand der Einwohnerzahlen eine Gewichtung vorgenommen. Die mehrdeutigen PLZ wurden entsprechend der Bevölkerungszahl jeweils der grösseren der in Frage kommenden Nachbargemeinden zugeordnet.

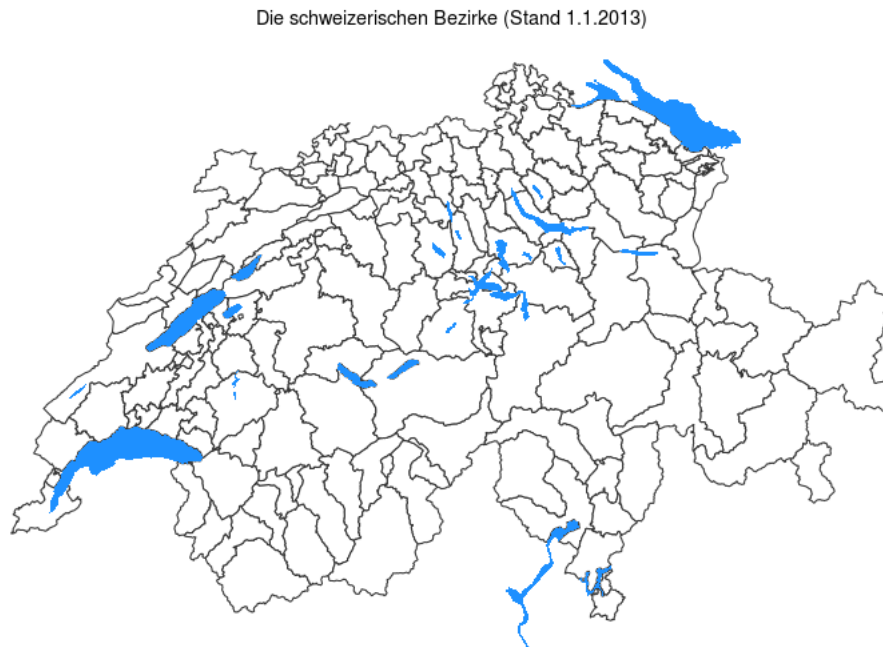


Abbildung 3: Die schweizerischen Bezirke, Stand 1.1.2013 (Geodaten: swissBOUNDARIES3D, swisstopo).

Abbildung 4 zeigt die Anzahl Stellungspflichtige pro Bezirk für den gesamten hier untersuchten Datensatz 2004-2012. Sofort fällt auf, dass die grossen Kreise (=viele Stellungspflichtige) erwartungsgemäss in den bevölkerungsreichen Regionen der Schweiz zu finden sind, während die kleinen Kreise (=wenige Stellungspflichtige) vor allem in den Regionen der Alpen und des Jura auftauchen. Um dies weiter zu veranschaulichen zeichnet Abbildung 5 die Schweizer Bezirkskarte anhand dieser Anzahl Stellungspflichtiger pro Bezirk neu: Jeder Bezirk wurde proportional zur Anzahl dort wohnhafter Stellungspflichtiger in der Darstellung verzerrt (value-by-area map). So wird die Wichtigkeit derjenigen Bezirke herausgehoben, welche viele Stellungspflichtige beitragen, ungeachtet ihrer geografischen Grösse. Während der flächenmässig grosse Alpenraum auf dieser verzerrten Karte der Anzahl Stellungspflichtigen fast ganz verschwindet, werden die Bezirke des Mittellandes und der grossen Städte (teilweise flächenmässig kleine Gebiete) umso bedeutender. Werden Kennzahlen für den BMI berechnet, betreffen diese – absolut gesehen – für die auf dieser verzerrten Karte bedeutenden Bezirke also viel mehr junge Männer als in den Bezirken, welche zwar flächenmässig gross sind, aber zahlenmässig weniger Stellungspflichtige aufweisen. Die Abbildungen 55 und 56 im Anhang zeigen zudem die Anzahl Stellungspflichtigen pro PLZ und Bezirk in einem Histogramm. Besonders viele Stellungspflichtige (über 500, resp. über 5'000) tragen nur ganz weniger PLZ oder Bezirke (die grossen Städte) zum Datensatz bei.

Anzahl Stellungspflichtige pro Bezirk 2004-2012

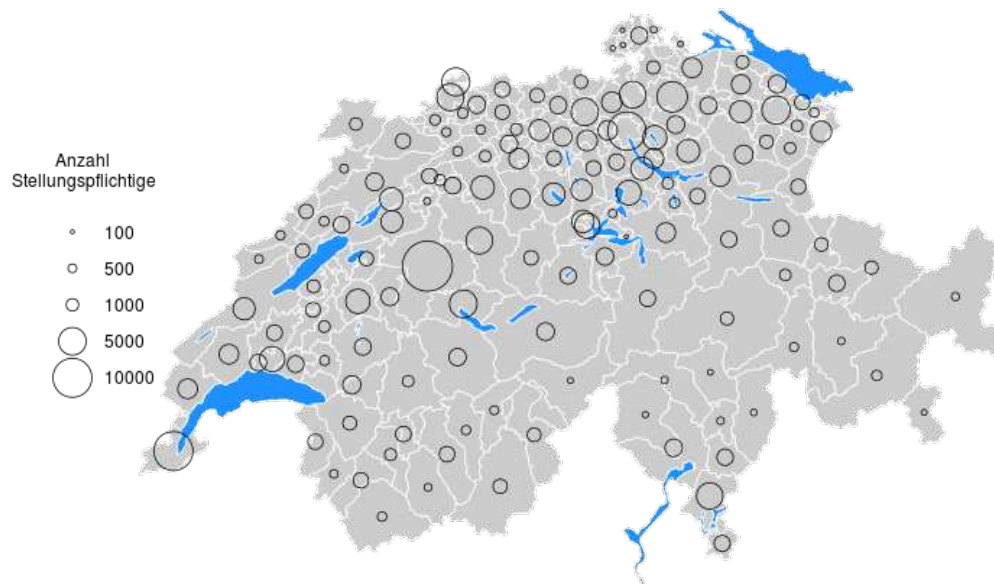


Abbildung 4: Anzahl Stellungspflichtige pro Bezirk 2004-2012.

Anzahl Stellungspflichtige pro Bezirk 2004-2012

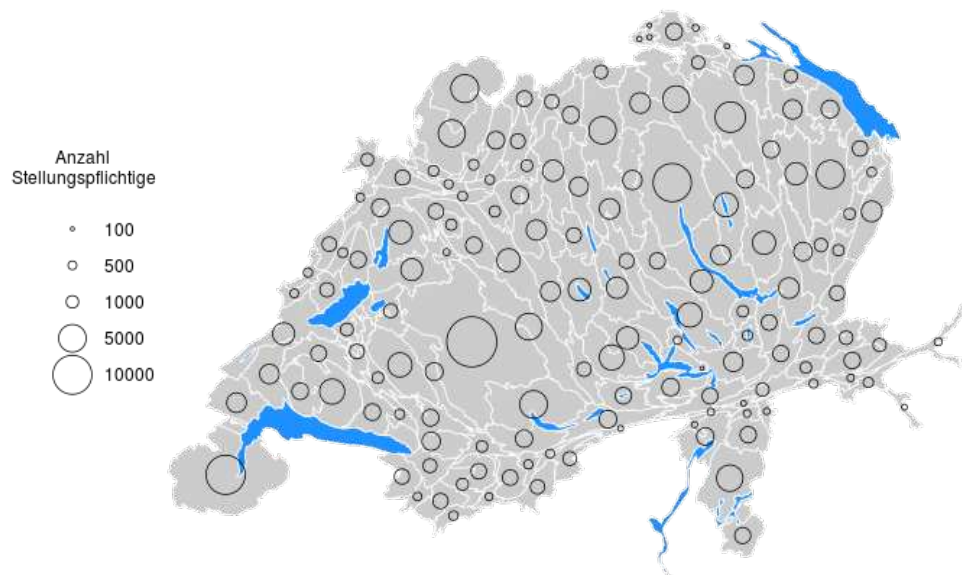


Abbildung 5: Value-by-area-Map der Anzahl Stellungspflichtiger pro Bezirk 2004-2012 (Grösse der Bezirke nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger).

2.4 Repräsentativität

Vereinzelte wurde in Vergangenheit eine Abnahme der Repräsentativität der Daten der Stellungspflichtigen vermutet (Bopp and Faeh, 2010; Faeh and Matzke, 2012). Um dies für den in dieser Studie analysierten Datensatz zu überprüfen, wurden die 311'862 darin enthaltenen stellungspflichtigen Schweizer Männer 2004-2012 nach ihrem Geburtsjahr und exaktem Alter bei der Rekrutierung den lebenden Schweizer Männern eines Geburtsjahrganges gegenübergestellt.

In einem ersten Schritt a) wurden dafür auf [STATPOP](#) (Statistik der Bevölkerung und der Haushalte des Bundesamtes für Statistik, BfS) die in einem bestimmten Jahr lebenden 17-jährigen Schweizer Männer (bspw. 37'978 mit Geburtsjahrgang 1990 im Jahre 2007) als Referenz gewählt, weil laut Verordnung über das militärische Kontrollwesen (VmK, 511.22, Art. 3) von den Kantonen die Adressen aller Schweizer Bürger an die Armee überstellt werden, welche das 17. Altersjahr vollenden, um diese zur Rekrutierung aufzubieten. In einem zweiten Schritt b) wurden als weitere Referenzgrösse auf STATPOP (Statistik der Bevölkerung und der Haushalte des Bundesamtes für Statistik BfS) auch die lebendgeborenen Schweizer Knaben eines entsprechenden Geburtsjahrganges hinzugezogen.

In Tabelle 2 werden grau schattiert die Ergebnisse für die Geburtsjahrgänge 1985 bis 1993 (+/- 1 Geburtsjahrgang, ohne Schattierung) gezeigt, welche im hier untersuchten Datensatz der Rekrutierungsjahre 2004-2012 per Verordnung im 19. Lebensjahr zur Rekrutierung erscheinen mussten. Zum Beispiel sollten laut STATPOP in der Schweiz 33'887 junge Männer mit Geburtsjahrgang 1985 leben (Spalte a). Der hier untersuchte Datensatz enthält 29'679 junge Männer mit Geburtsjahrgang 1985, was einem Anteil von 87.6% entspricht. Davon sind 43.7% in einem Alter von 19-20 Jahren zur Rekrutierung erschienen, 10.4% mit jünger als 19 Jahren, 20.5% mit 20-21 Jahren, 7.4% mit 21-22 Jahren, etc.

Die Betrachtung der weiteren Geburtsjahrgänge lässt schliessen, dass die im Datensatz enthaltenen Stellungspflichtigen eines Geburtsjahrganges in der Mehrheit (42-45%) im Alter von 19-20 zur Rekrutierung erscheinen. Die zweitwichtigsten Altersgruppen sind die 18-19-jährigen (19-24%) und die 20-21-jährigen (20-24%). Als 21-22-jährige erscheinen 7-8% der jungen Männer eines Geburtsjahrganges. Ältere Stellungspflichtige sind eher die Ausnahme (3-6% eines Geburtsjahrganges). Bedingt durch die Beobachtungsperiode 2004-2012 sind die Geburtsjahrgänge am oberen und unteren Ende (1984/1985 oder 1992-1994) noch nicht vollständig im Datensatz enthalten. Während beim Geburtsjahrgang 1985 die Abdeckung der jungen Männer unter 19 Jahren nicht vollständig ist, so fehlen bspw. beim Geburtsjahrgang 1992 noch ein Teil der 20-21-jährigen sowie alle über 21 Jahre. Beim Geburtsjahrgang 1993 fehlen noch rund die Hälfte der zu erwartenden 19-20-jährigen sowie alle über 20 Jahre. Diese jungen Männer erscheinen erst 2013 und in den darauf folgenden Jahren zur Rekrutierung.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass wenn die vier Hauptaltersgruppen (unter 19, 19-20, 20-21, 21-22 Jahre) bereits vollzählig zur Rekrutierung erschienen sind – was der Fall ist für die Geburtsjahrgänge 1986-1991 – gesamthaft mindestens ein Prozentanteil von 91% eines Geburtsjahrganges in den Daten der Stellungspflichtigen enthalten sind. Dass teilweise sogar ein Prozentanteil von über 100% (Jahrgänge 1987 und 1988) erreicht wird, hängt wohl auch mit der naturgemässen Ungenauigkeit (durch Interpolation) bei den Referenzzahlen von STATPOP zusammen. Dass für dieselben Geburtsjahrgänge 1986-1991 beim Vergleich mit den Referenzgrösse der lebendgeborenen Schweizer Knaben im entsprechenden Jahr (Spalten b) durchgehend ein Prozentsatz zwischen 101-108% erreicht wird (vom Geburts-

jahrgang 1986 sind später in den Rekrutierungsdaten 2'124 Männer mehr zur Rekrutierung erschienen, als 1986 offiziell Schweizer Knaben geboren wurden), wird wohl durch Migration/Einbürgerungen bis zum Rekrutierungsalter erklärt.

Von einer Abnahme der Repräsentativität der Daten der Stellungspflichtigen kann also abgesehen werden. Bei den jüngsten Geburtsjahrgängen (welche noch nicht über 90% Abdeckung erreichen) sind noch nicht alle jungen Männer zur Rekrutierung erschienen. Sie werden dies aber als 20jährige, 21jährige und noch ältere in den Jahren 2013, 2014, etc. noch tun und bei einer Untersuchung der Rekrutierungsjahre 2013, 2014, etc. in eine Analyse einfließen.

Altersverteilung bei Erscheinen an der Rekrutierung 2004-2012

Geburtsjahr	<19	[19-20)	[20-21)	[21-22)	[22-23)	[23-24)	[24-25)	[25-26)	[26-27)	>27	Total Stellungspflichtige	a) Total lebende Schweizer Männer mit 17 Jahren (=100%)	a) % Repräsentativität	b) Total lebendgeborene Schweizer Männer (=100%)	b) % Repräsentativität
1984	-	6.9%	16.6%	5.6%	2.7%	1.2%	0.8%	0.5%	0.1%	0.1%	11'769	34'019	34.6%	32'436	36.3%
1985	10.4%	43.7%	20.5%	7.4%	2.9%	1.1%	0.8%	0.5%	0.1%	0.0%	29'679	33'887	87.6%	32'023	92.7%
1986	19.7%	43.9%	23.2%	7.5%	2.8%	1.3%	0.9%	0.4%	0.1%	-	34'642	34'723	99.8%	32'599	106.3%
1987	19.4%	46.7%	22.0%	7.7%	3.0%	1.2%	0.7%	0.3%	-	-	35'292	34'955	101.0%	32'787	107.6%
1988	21.8%	44.4%	22.0%	7.7%	3.1%	1.2%	0.4%	-	-	-	36'932	36'741	100.5%	34'262	107.8%
1989	21.8%	42.1%	23.3%	8.7%	3.1%	0.5%	-	-	-	-	36'804	37'000	99.5%	34'244	107.5%
1990	19.6%	43.5%	22.7%	7.8%	2.3%	-	-	-	-	-	36'412	37'978	95.9%	34'491	105.6%
1991	20.7%	44.6%	21.5%	4.6%	-	-	-	-	-	-	35'129	38'399	91.5%	34'553	101.7%
1992	21.4%	44.2%	13.0%	-	-	-	-	-	-	-	30'111	38'268	78.7%	34'005	88.5%
1993	23.7%	23.9%	-	-	-	-	-	-	-	-	17'653	37'061	47.6%	32'547	54.2%
1994	7.6%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2'785	36'572	7.6%	32'009	8.7%

Tabelle 2: Altersverteilung der 2004-2012 zur Rekrutierung erschienenen Regel-Geburtsjahrgänge 1985-1993 (grau eingefärbt) sowie deren Repräsentativität hinsichtlich a) lebender junger Schweizer Männer und b) lebendgeborener Schweizer Knaben eines Geburtsjahrgangs.

2.5 Einschränkungen

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung empfiehlt es sich, folgende Einschränkungen zu beachten:

1. Die Resultate sind nur gültig für Schweizer Männer im Alter von 18-21 Jahren. Über Frauen, ältere oder jüngere Altersgruppen sowie junge Männer ohne Schweizer Bürgerrecht lassen sich aus diesem Bericht keine Rückschlüsse ziehen.
2. Es gibt im Datensatz keine Variable, welche es ermöglichen würde, den Einfluss eines allfälligen transnationalen oder Binnenmigrationshintergrundes auf den BMI der jungen Schweizer Männer zu analysieren.
3. Das Rekrutierungsjahr 2004 ist im untersuchten Datensatz aufgrund der damaligen Umstellung auf das neue Rekrutierungssystem nur unvollständig enthalten.
4. Speziell bei den jüngsten im Datensatz enthaltenen Geburtsjahrgängen ist die Repräsentativität noch nicht bei über 90% der lebenden jungen Männer angelangt. Diese Geburtsjahrgänge sind also noch nicht vollständig zur Rekrutierung erschienen. Die noch fehlenden jungen Männer werden dies aber als 20-21jährige, 21-22jährige, etc. in den kommenden Jahren 2013, 2014, etc. noch tun und somit in Folgeanalysen einfließen.
5. Das Medizinische Informationssystem der Armee (MEDISA) wurde nicht aufgebaut für epidemiologische Forschungen. Dementsprechend bedürfen die Variablen Wohnort (indiziert durch die Postleitzahl PLZ) und sozio-ökonomischer Berufsstatus (indiziert durch die Nennung des Berufes) zur Aufbereitung einen erhöhten Mehraufwand.
6. Der Berufsstatus eines Stellungspflichtigen nach ISCO-08 oder ISEI ist weniger gut geeignet, um den sozio-ökonomischen Hintergrund von jungen Menschen abzubilden, da diese häufig noch in Ausbildung oder finanziell vom Elternhaus abhängig sind. Besser wären leider nicht erhältliche Informationen zum Ausbildungsniveau oder zum Einkommen (auch der Eltern).
7. Die vierstellige PLZ ist zwar ein brauchbarer Indikator für den Wohnort der Stellungspflichtigen. Für noch präzisere Analysen würde sich jedoch die exakte Wohnadresse der jungen Männer aufdrängen, was aus Datenschutzgründen jedoch nicht möglich ist.
8. Der BMI kann naturgemäss nicht unterscheiden zwischen Muskel- und Fettmasse. Gerade im Grenzbereich zwischen Normal- und Übergewicht kann das Mehr an Körpermasse bei Sportlern auch ein Mehr an Muskelmasse bedeuten. Diese jungen Männer werden durch die allgemein gültige Kategorisierung des BMIs fälschlicherweise als übergewichtig eingestuft.

3 Gesamtschweizerische Ergebnisse, sozio-ökonomische und regionale Unterschiede

3.1 Nationale Entwicklung im BMI 2004-2012

3.1.1 Monatliche Alterszusammensetzung des Gesamtdatensatzes

Die Darstellung der absoluten (Abbildung 6) und relativen (Abbildung 7) Verteilung nach Monaten 2004-2012 und der drei hauptsächlichen Altersgruppen 18-19, 19-20 und 20-21 Jahre zeigt, dass im Datensatz bezüglich Alterszusammensetzung zwar absolut gesehen durchaus monatliche Schwankungen auftreten, relativ gesehen bis auf das unvollständige Rekrutierungsjahr 2004 sich jedoch das Muster nicht bedeutend verändert.

3.1.2 Altersunterschiede in Körpergrösse, Gewicht und BMI im Gesamtdatensatz

Betrachtet man alle 274'876 Stellungspflichtigen der drei wichtigsten Altersgruppen zwischen 18 und 21 Altersjahren 2004-2012 zusammen (=88.15% des Gesamtdatensatzes, 11.85% sind älter als 21 Jahre)) wird bei der Betrachtung der Mittelwerte (Tabelle 3) und der Verteilungen (Abbildungen 8 - 10) offensichtlich, dass mit zunehmendem Alter die mittlere Körperhöhe nur geringfügig variiert, während Körpergewicht und BMI eher zunehmen. Die Verteilungen der Körperhöhe sind bei allen Altersgruppen nahezu normalverteilt. Besonders die Verteilungen von Gewicht und BMI sind mit zunehmendem Alter jedoch deutlich rechtsschief (höhere Werte sind übervertreten). Der mittlere BMI der 18jährigen ist mit 22.2 kg/m^2 um 0.6 kg/m^2 tiefer als der BMI der 20jährigen Männer mit 22.8 kg/m^2 . Bei gleichbleibender Körperhöhe bedeutet dies eine Zunahme des mittleren Körpergewichts um rund 3kg. Naturgemäss legen junge Männer im Alter zwischen 18 und 25 mehrheitlich nicht mehr an Körperhöhe sondern vor allem an Körpermasse (auch Muskeln) zu. Inwiefern bedingt durch die Auswahl der 18jährigen, welche ihre Rekrutierung eher vorverlegen wollen, auch unterschiedliche Prävalenzen im Übergewicht und der Adipositas vorherrschen, kann anhand der vorliegenden Daten nicht eindeutig geklärt werden. Hier müsste eine tiefergehende Untersuchung zur Wahl des Zeitpunkts der Rekrutenschule/Rekrutierung je nach Bildungs- und Berufsstatus Licht ins Dunkle bringen.

Variable	Altersgruppe	N	Q1	Median	Mittelwert	Q3	SD	IQR
Körperhöhe	[18-19)	67751	174.0	178.0	178.3	183.0	6.5	9.0
	[19-20)	140077	174.0	178.0	178.2	182.0	6.5	8.0
	[20-21)	67048	174.0	178.0	178.0	182.0	6.6	8.0
	all	274876	174.0	178.0	178.2	182.0	6.5	8.0
Gewicht	[18-19)	67751	65.0	71.0	72.7	78.0	12.2	13.0
	[19-20)	140077	65.0	72.0	73.7	80.0	12.7	15.0
	[20-21)	67048	65.7	72.0	74.4	80.2	13.2	14.5
	all	274876	65.0	72.0	73.6	80.0	12.7	15.0
BMI	[18-19)	67751	20.5	22.2	22.8	24.3	3.5	3.7
	[19-20)	140077	20.8	22.5	23.2	24.8	3.7	3.9
	[20-21)	67048	21.0	22.8	23.5	25.1	3.8	4.1
	all	274876	20.8	22.5	23.2	24.7	3.7	4.0

Tabelle 3: Körperhöhe, Gewicht und BMI nach Altersgruppen, gesamter Datensatz 2004-2012.

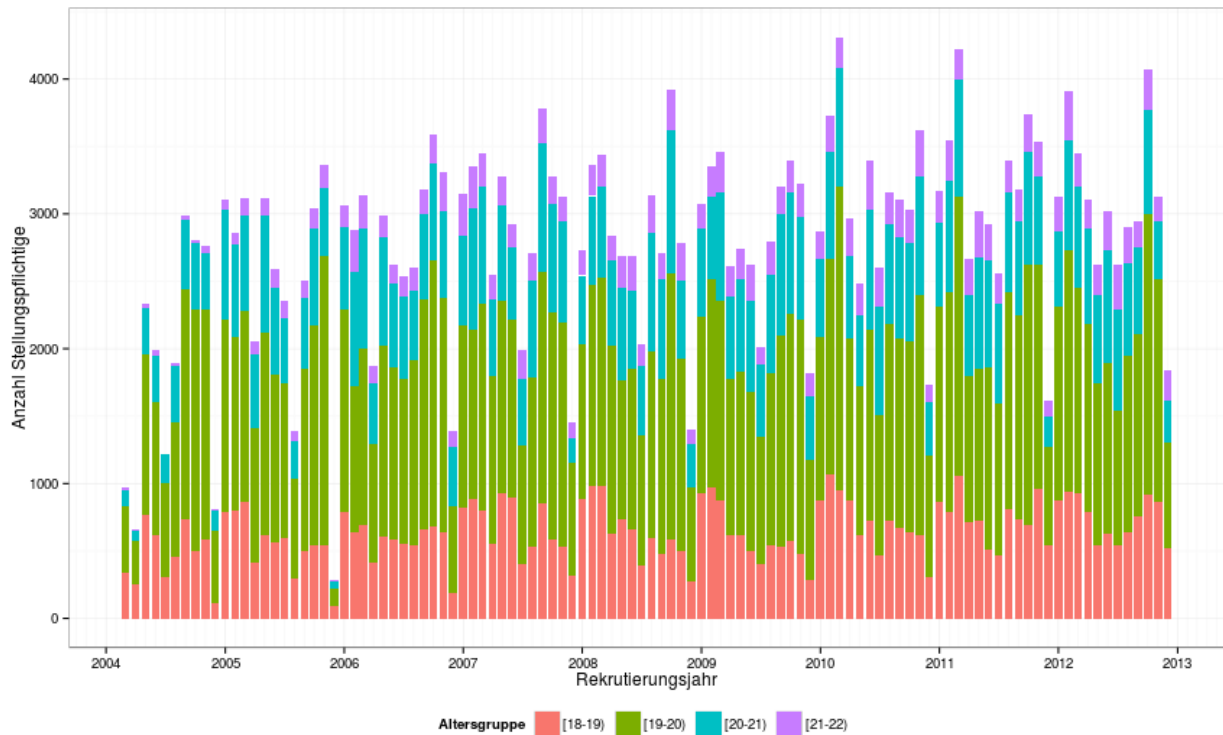


Abbildung 6: Absolute Anzahl Stellungspflichtiger pro Monat 2004-2012 und den vier Hauptaltersgruppen



Abbildung 7: Relative Anzahl Stellungspflichtige pro Monat 2004-2012 und den vier Hauptaltersgruppen

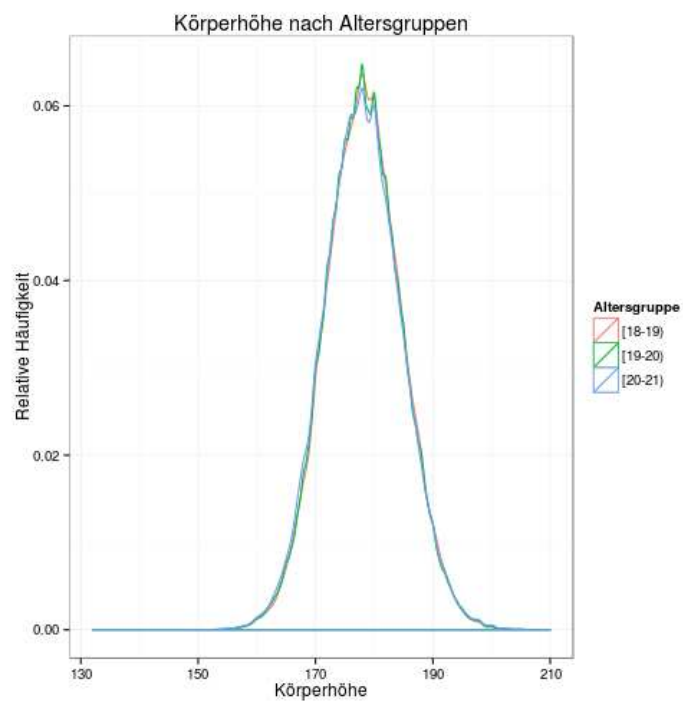


Abbildung 8: Die Verteilung der Körperhöhe nach Altersgruppen, gesamter Datensatz 2004-2012.

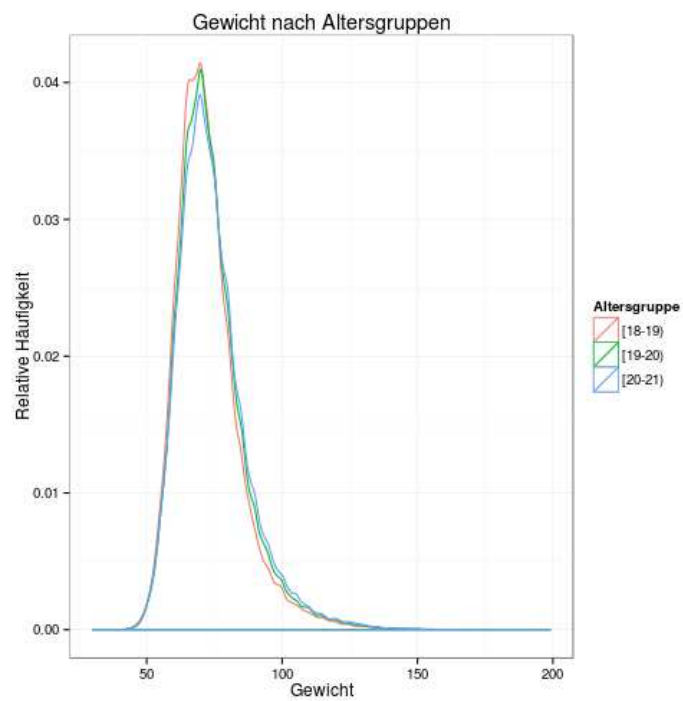


Abbildung 9: Die Verteilung des Körpergewichts nach Altersgruppen, gesamter Datensatz 2004-2012.

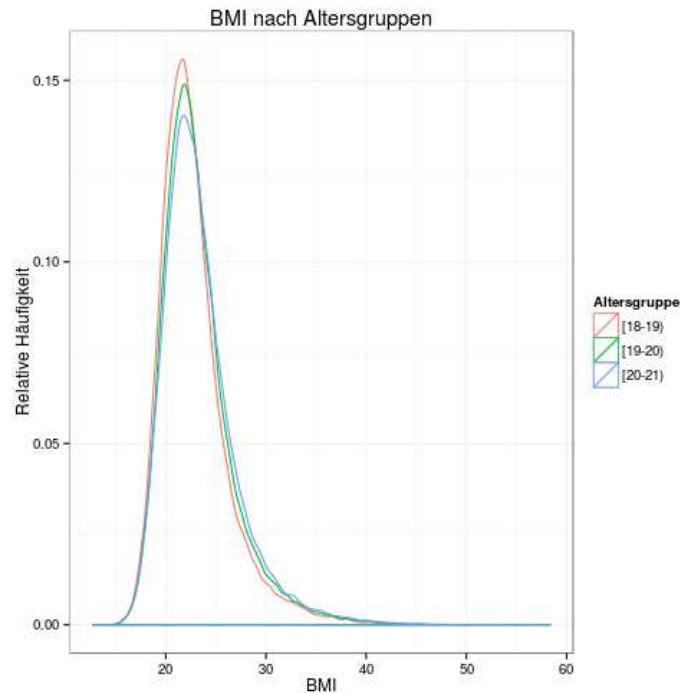


Abbildung 10: Die Verteilung des BMI nach Altersgruppen, gesamter Datensatz 2004-2012.

3.1.3 Jährliche Trends Körperhöhe, Gewicht und BMI 2004-2012

Weil das Alter der Stellungspflichtigen offenbar einen Einfluss auf den BMI hat, wird auch die Betrachtung der zeitlichen Trends zwischen 2004 und 2012 getrennt nach Altersgruppen vorgenommen. Die jährlichen Masse der zentralen Tendenz und der Verteilung in der Körperhöhe, im Körpergewicht und im BMI der 18jährigen, 19jährigen und 20jährigen sind in den Tabellen 4 - 6 ausgewiesen. Abbildung 11 zeigt die Mittelwerte der Körperhöhe, des Körpergewichts und des BMI. Als Einschränkung gilt nach wie vor, dass das Rekrutierungsjahr 2004 im Datensatz nicht vollständig abgebildet ist.

Wieder zu erkennen sind die deutlichen Niveau-Unterschiede nach den Altersgruppen (die 18jährigen haben die niedrigsten BMI-Werte, die 21jährigen die höchsten). In allen Altersgruppen bleibt während der Beobachtungsperiode die Körperhöhe stabil auf einem Level zwischen 178.0cm und 178.4cm. Dafür nimmt das mittlere Körpergewicht in allen Altersgruppen bis 2009 oder 2010 im Mittelwert deutlich zu (1.7kg bei den 18jährigen, 2.9kg bei den 20jährigen), die Verteilung wird - erkennbar auch an der zunehmenden Standardabweichung - rechtsschiefer (höhere Werte sind übervertreten). Konsequenterweise verhält sich der mittlere BMI analog zum Körpergewicht: Zu verzeichnen ist eine deutliche Zunahme bis 2009, gefolgt von einer Stabilisierung 2010-2012. Im Jahre 2012 lag der mittlere BMI der 18jährigen bei 23.0kg/m^2 (plus 0.5kg/m^2 seit 2004), derjenige der 19jährigen bei 23.5kg/m^2 (plus 0.8kg/m^2 seit 2004) und derjenige der 20jährigen bei 23.7kg/m^2 (plus 0.8kg/m^2 seit 2004).

Variable	Jahr	N	Q1	Median	Mittelwert	Q3	SD	IQR
Körperhöhe	2004	4669	174.0	178.0	178.1	182.0	6.4	8.0
	2005	6625	174.0	178.0	178.2	182.0	6.4	8.0
	2006	6996	174.0	178.0	178.3	183.0	6.5	9.0
	2007	8097	174.0	178.0	178.3	183.0	6.5	9.0
	2008	7707	174.0	178.0	178.4	183.0	6.4	9.0
	2009	7324	174.0	178.0	178.3	183.0	6.4	9.0
	2010	8533	174.0	178.0	178.1	182.0	6.4	8.0
	2011	8856	174.0	178.0	178.3	183.0	6.5	9.0
	2012	8944	174.0	178.0	178.4	183.0	6.5	9.0
	all	67751	174.0	178.0	178.3	183.0	6.5	9.0
Gewicht	2004	4669	64.0	70.0	71.5	77.0	11.5	13.0
	2005	6625	64.0	70.0	71.3	76.8	11.5	12.8
	2006	6996	64.0	70.0	72.1	78.0	12.0	14.0
	2007	8097	64.0	70.0	72.3	78.0	12.0	14.0
	2008	7707	65.0	71.0	72.9	78.0	12.4	13.0
	2009	7324	65.0	71.0	73.2	79.0	12.5	14.0
	2010	8533	65.0	71.0	73.2	79.0	12.5	14.0
	2011	8856	65.0	71.8	73.4	79.0	12.4	14.0
	2012	8944	65.0	71.0	73.2	79.0	12.5	14.0
	all	67751	65.0	71.0	72.7	78.0	12.2	13.0
BMI	2004	4669	20.4	22.0	22.5	23.9	3.3	3.5
	2005	6625	20.3	21.9	22.5	23.8	3.3	3.6
	2006	6996	20.5	22.1	22.7	24.1	3.4	3.6
	2007	8097	20.5	22.1	22.7	24.1	3.4	3.6
	2008	7707	20.6	22.2	22.9	24.3	3.6	3.7
	2009	7324	20.7	22.3	23.0	24.4	3.6	3.8
	2010	8533	20.7	22.3	23.0	24.5	3.6	3.7
	2011	8856	20.7	22.4	23.1	24.5	3.6	3.8
	2012	8944	20.6	22.3	23.0	24.5	3.6	3.9
	all	67751	20.5	22.2	22.8	24.3	3.5	3.7

Tabelle 4: Körperhöhe, Gewicht und BMI der 18jährigen Stellungspflichtigen nach Rekrutierungsjahr.

Variable	Jahr	N	Q1	Median	Mittelwert	Q3	SD	IQR
Körperhöhe	2004	10428	174.0	178.0	178.0	182.0	6.5	8.0
	2005	15018	174.0	178.0	178.1	182.0	6.4	8.0
	2006	16117	174.0	178.0	178.1	182.0	6.5	8.0
	2007	16163	174.0	178.0	178.1	182.0	6.5	8.0
	2008	15525	174.0	178.0	178.2	182.0	6.5	8.0
	2009	15978	174.0	178.0	178.1	182.0	6.5	8.0
	2010	16784	174.0	178.0	178.2	182.0	6.5	8.0
	2011	17288	174.0	178.0	178.3	183.0	6.5	9.0
	2012	16776	174.0	178.0	178.3	183.0	6.6	9.0
	all	140077	174.0	178.0	178.2	182.0	6.5	8.0
Gewicht	2004	10428	64.0	70.0	71.9	78.0	11.8	14.0
	2005	15018	65.0	71.0	72.8	78.5	12.3	13.5
	2006	16117	65.0	71.0	73.0	79.0	12.4	14.0
	2007	16163	65.0	71.0	73.2	79.0	12.6	14.0
	2008	15525	65.0	72.0	74.0	80.0	12.8	15.0
	2009	15978	66.0	72.0	74.2	80.0	12.7	14.0
	2010	16784	66.0	72.0	74.6	81.0	13.0	15.0
	2011	17288	66.0	72.0	74.5	81.0	13.0	15.0
	2012	16776	66.0	72.2	74.6	81.0	13.1	15.0

	all	140077	65.0	72.0	73.7	80.0	12.7	15.0
BMI	2004	10428	20.5	22.1	22.7	24.2	3.4	3.8
	2005	15018	20.6	22.3	22.9	24.4	3.5	3.8
	2006	16117	20.7	22.4	23.0	24.5	3.6	3.8
	2007	16163	20.7	22.4	23.0	24.6	3.6	3.9
	2008	15525	20.9	22.6	23.3	24.8	3.7	3.9
	2009	15978	21.0	22.7	23.4	24.9	3.7	3.9
	2010	16784	21.0	22.8	23.5	25.1	3.7	4.1
	2011	17288	20.9	22.7	23.4	25.0	3.8	4.1
	2012	16776	21.0	22.8	23.5	25.1	3.8	4.1
	all	140077	20.8	22.5	23.2	24.8	3.7	3.9

Tabelle 5: Körperhöhe, Gewicht und BMI der 19jährigen Stellungspflichtigen nach Rekrutierungsjahr.

Variable	Jahr	N	Q1	Median	Mittelwert	Q3	SD	IQR
Körperhöhe	2004	3100	173.0	178.0	177.7	182.0	6.5	9.0
	2005	6820	173.0	178.0	178.0	182.0	6.7	9.0
	2006	7799	173.0	178.0	178.0	182.0	6.6	9.0
	2007	8163	173.0	178.0	178.0	182.0	6.6	9.0
	2008	7866	173.0	178.0	178.0	182.0	6.6	9.0
	2009	8344	174.0	178.0	178.1	182.0	6.5	8.0
	2010	8575	174.0	178.0	178.1	182.0	6.6	8.0
	2011	8434	174.0	178.0	178.0	182.0	6.6	8.0
	2012	7947	174.0	178.0	178.1	183.0	6.6	9.0
	all	67048	174.0	178.0	178.0	182.0	6.6	8.0
Gewicht	2004	3100	64.0	70.0	72.3	78.0	12.7	14.0
	2005	6820	65.0	71.0	73.3	80.0	12.9	15.0
	2006	7799	65.0	71.0	73.4	79.0	13.0	14.0
	2007	8163	65.0	72.0	74.0	80.0	12.9	15.0
	2008	7866	66.0	72.0	74.6	81.0	13.4	15.0
	2009	8344	66.0	73.0	74.9	81.0	13.2	15.0
	2010	8575	66.0	73.0	75.1	81.0	13.4	15.0
	2011	8434	66.0	73.0	75.4	82.0	13.3	16.0
	2012	7947	66.0	73.0	75.2	82.0	13.5	16.0
	all	67048	65.7	72.0	74.4	80.2	13.2	14.5
BMI	2004	3100	20.6	22.2	22.9	24.4	3.6	3.8
	2005	6820	20.6	22.4	23.1	24.7	3.7	4.1
	2006	7799	20.7	22.4	23.1	24.7	3.7	4.0
	2007	8163	20.9	22.6	23.3	25.1	3.7	4.2
	2008	7866	21.0	22.8	23.5	25.2	3.9	4.2
	2009	8344	21.1	22.9	23.6	25.3	3.8	4.2
	2010	8575	21.1	22.9	23.6	25.3	3.9	4.2
	2011	8434	21.2	23.1	23.8	25.4	3.8	4.2
	2012	7947	21.1	23.0	23.7	25.4	3.9	4.3
	all	67048	21.0	22.8	23.5	25.1	3.8	4.1

Tabelle 6: Körperhöhe, Gewicht und BMI der 20jährigen Stellungspflichtigen nach Rekrutierungsjahr.

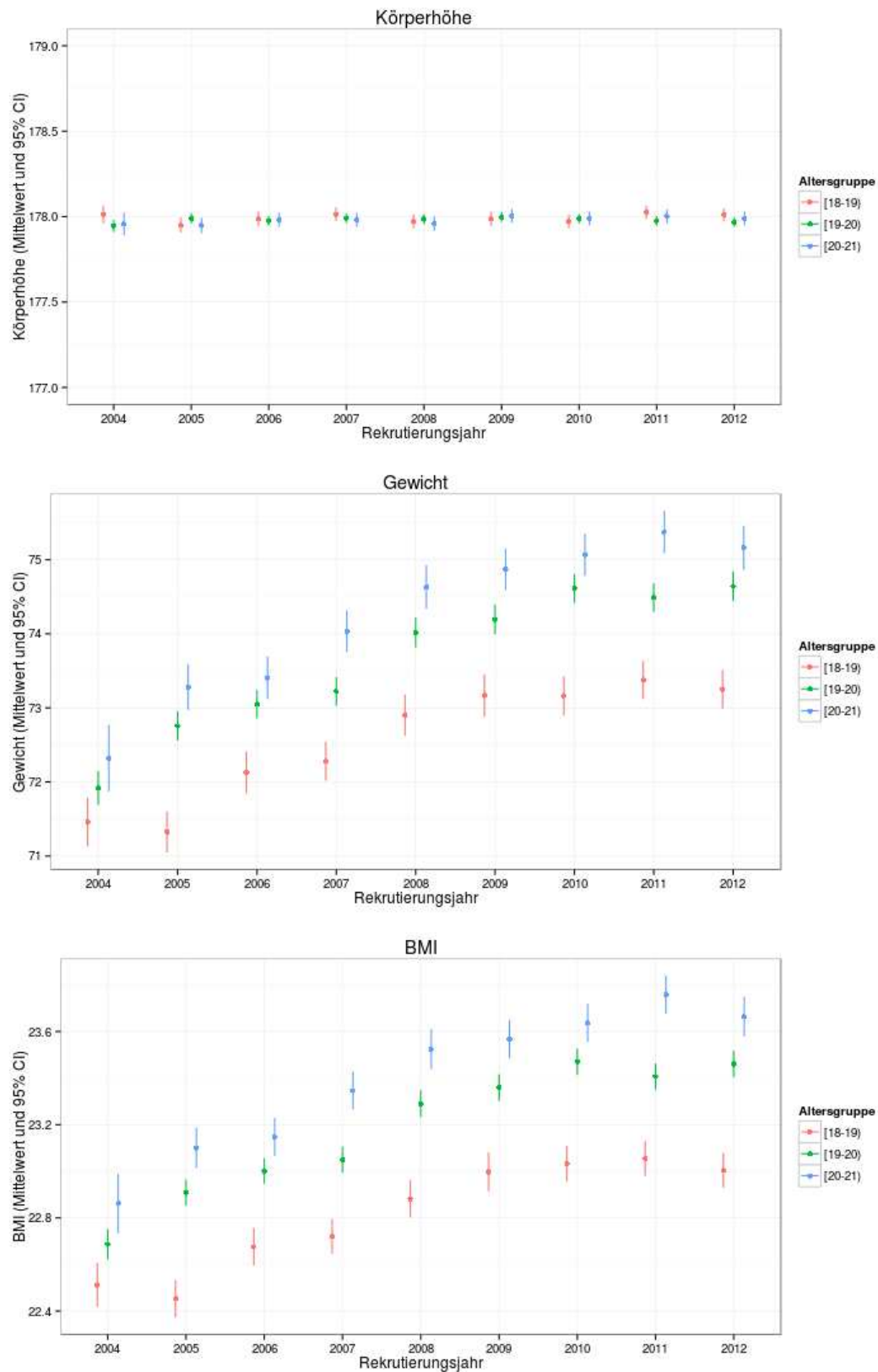


Abbildung 11: Trend Körperhöhe, Gewicht und BMI der drei Hauptaltersgruppen 2004 bis 2012, Mittelwerte, Linien=95% Vertrauensintervall.

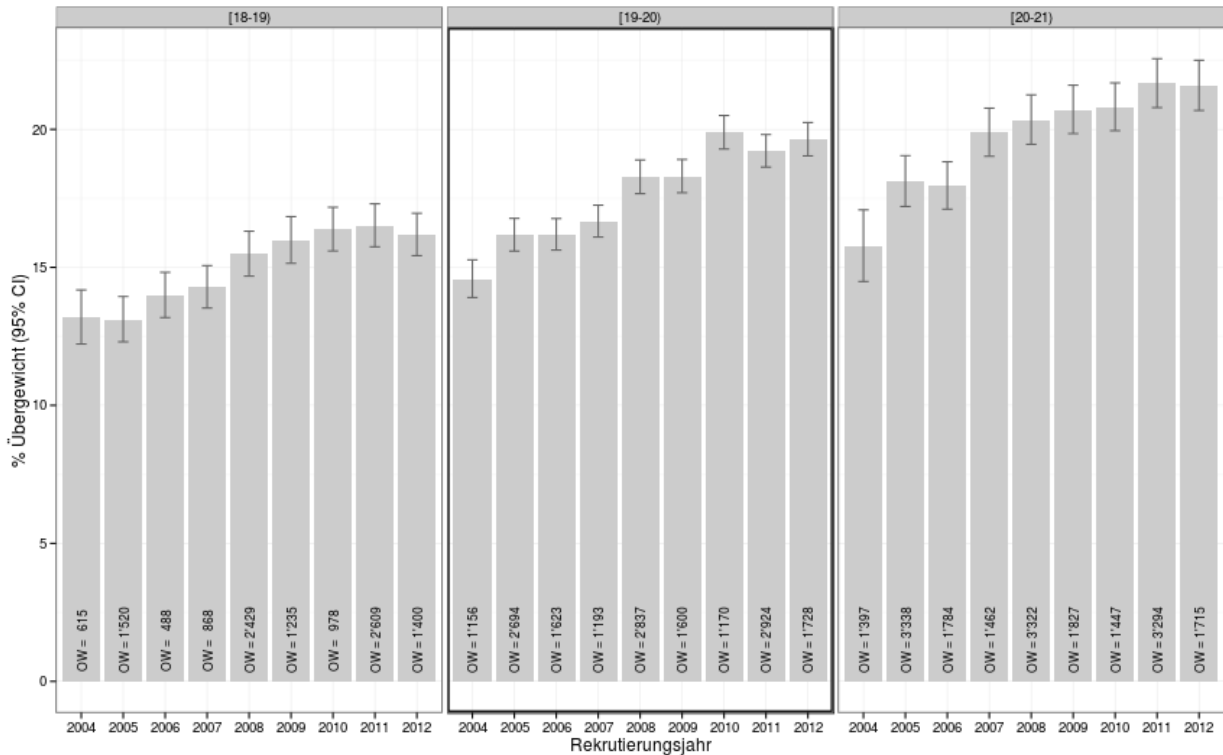


Abbildung 12: Die Prävalenz von Übergewicht (BMI 25.0-29.9kg/m²) per Altersgruppen und Rekrutierungsjahr (Linien: 95% Vertrauensintervall).

3.1.4 Jährliche Entwicklung der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas 2004-2012

Die Entwicklung der Prävalenz (Häufigkeit) von Übergewicht (BMI 25.0-29.9kg/m²) und Adipositas (BMI ≥ 30kg/m²) spiegelt den im vorhergehenden Kapitel gewonnenen Eindruck der Zunahme des Mittelwerts bis 2009 oder 2010 und der darauffolgenden Stabilisierung wider. Im Jahre 2012 waren in der zahlenmässig wichtigsten Altersgruppe der im Datensatz enthaltenen 19jährigen 19.6% übergewichtig (plus 5.1% gegenüber 2004) und 5.9% adipös (plus 2.9% gegenüber 2004). Insgesamt hatten somit 25.5% der im Datensatz enthaltenen 19jährigen einen BMI ≥ 25kg/m² (plus 7.2% gegenüber 2004). Die Prozentwerte für die 18jährigen sind leicht tiefer, diejenigen für die 20jährigen leicht höher. Zusammen waren in den vier Hauptaltersgruppen zwischen 18 und 22 Jahren im Jahre 2012 7'178 Stellungspflichtige übergewichtig und 2'166 adipös, also 9'344 junge Männer generell übergewichtig (BMI ≥ 25kg/m²).

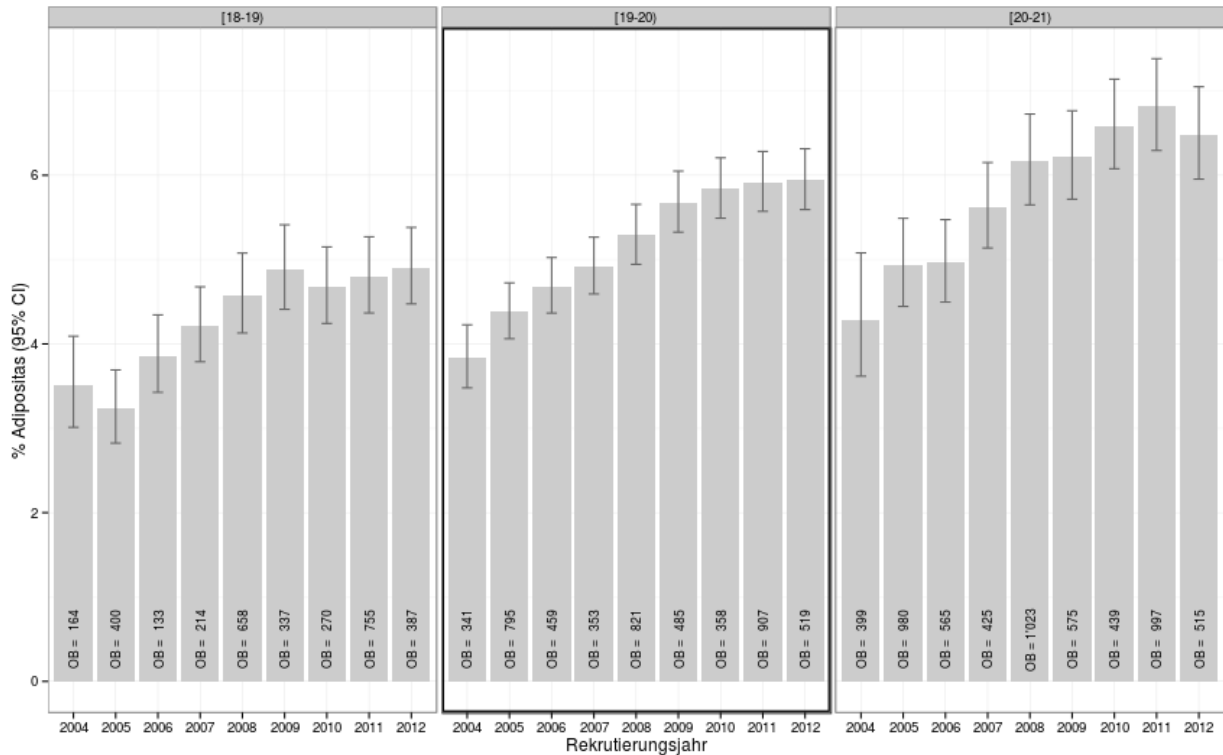


Abbildung 13: Die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) per Altersgruppen und Rekrutierungsjahr (Linien: 95% Vertrauensintervall).

3.2 Sozio-ökonomische Unterschiede nach dem Berufsstatus

Für die Analyse nach Unterschieden im BMI der Stellungspflichtigen betreffend den sozio-ökonomischen Berufsstatus wurden (wie in Kapitel 2.2 gezeigt) die Berufsangaben im Datensatz transformiert in drei hierarchisch gegliederte Grossgruppen des Berufsstatus (niedrig, mittel und hoch).

In einem ersten Schritt geschah die Einteilung via die ISCO-08-Klassifizierung (International Standard Classification of Occupations 2008), dem international gültigen Klassifikationsschema für Gruppen von Berufen zum internationalen Vergleich von Bevölkerungs- und Arbeitsmarktstatistiken. Da die ISCO-08-Klassifizierung nicht primär erstellt wurde, um die Berufsgruppen nach ihrem sozio-ökonomischen Status zu vergleichen, wurden im zweiten Schritt die Berufsnennungen im Datensatz in den dafür besser geeigneten International Socio-Economic Index of Occupational Status ISEI transformiert, welcher auf internationalen Daten zu Einkommen und Bildungsniveau basiert. Weiter bilden alle im Datensatz als Schüler eingeordneten jungen Männer sowie alle nicht eindeutigen Berufsbezeichnungen für die Analyse eine eigene Kategorie. Die Abbildungen 51 und 52 im Anhang zeigen, dass die relative monatliche Zusammensetzung des Datensatzes nach den Berufsgruppen sowohl bei der ISCO-08- als auch bei der ISEI-Einteilung in den Jahren 2004-2012 erstaunlich stabil bleibt.

Nachfolgend sind die Tabellen und Grafiken mit den Ergebnissen für die Grossgruppen mit hohem, mittlerem und niedrigem Berufsstatus sowie für die Schüler jeweils in doppelter Ausführung ausgegeben – einmal basierend auf den ISCO-08-Kategorien und einmal basierend auf dem ISEI. Die Tabellen 7 und 8 zeigen die Körperhöhe, das Gewicht und den BMI für den Gesamtdatensatz nach dem Berufsstatus,

zuerst via ISCO-08, dann via ISEI. Betreffend die beiden Kategorisierungsgrundlagen zeigen sich im Mittelwert nur geringfügige Unterschiede im Bereich von bis zu maximal 0.2cm/kg/kg/m^2 . Es fällt auch auf, dass ein höherer Berufsstatus offenbar eine höhere Körperhöhe und einen tieferen BMI bedeutet. Die Schüler sind dabei nahe den Werten der Kategorie des hohen Berufsstatus.

Die Abbildungen 14 und 15 zeigen die jährlichen Mittelwerte des BMI für die drei Hauptaltersgruppen 2004-2012, wieder zuerst nach ISCO-08 und dann nach ISEI. Das bereits bekannte Muster bleibt bestehen für alle Niveaus des Berufsstatus: Anstieg des BMI bis 2009/2010, dann Stabilisierung. Es fällt weiter auf, dass die Stellungspflichtigen mit tiefem Berufsstatus durchwegs die höchsten BMI-Werte aufweisen. Die Schüler orientieren sich wieder am hohen Berufsstatus. Die Unterschiede zwischen den Grossgruppen des Berufsstatus werden mit zunehmendem Alter offenbar kleiner.

Die Abbildungen 16 und 17 vergleichen die BMI-Verteilungen der drei Hauptaltersgruppen für hohen und tiefen Berufsstatus nach ISCO-08 und ISEI und für das erste vollständige (2005) und letzte (2012) Rekrutierungsjahr der Beobachtungsperiode. Die Verteilung der Stellungspflichtigen mit tiefem Berufsstatus ist durchwegs rechtsschiefer (höhere BMI-Werte sind im Vergleich übervertreten), wieder ist diesbezüglich eine Annäherung zwischen den Berufsgruppen mit steigendem Alter zu beobachten. Dies wird ebenfalls sichtbar durch den Mittelwert, indiziert durch die vertikalen Linien in der Grafik.

Auch bei der Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$, Abbildungen 18 und 19) und Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$, Abbildungen 20 und 21) zeigen sich die gleichen Muster: Zunahme in allen Niveaus des Berufsstatus (ISCO-08 und ISEI) bis 2009/2010, dann Stabilisierung. Dabei unterscheiden sich die Stellungspflichtigen mit hohem und mit tiefem Berufsstatus in der Häufigkeit sehr stark: Bei der grössten Altersgruppe der 19-jährigen sind Stellungspflichtige mit niedrigem Berufsstatus deutlich häufiger übergewichtig ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) und noch häufiger adipös ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) als junge Männer mit hohem Berufsstatus.

Variable	Berufsstatus	N	Q1	Median	Mittelwert	Q3	SD	IQR
Körperhöhe	Schüler	28467	174.0	179.0	178.6	183.0	6.6	9.0
	Niedrig	110578	173.0	178.0	177.8	182.0	6.5	9.0
	Mittel	66819	174.0	178.0	178.2	182.0	6.5	8.0
	Hoch	68038	174.0	178.0	178.6	183.0	6.5	9.0
	unpräzise Angabe	21864	173.0	178.0	177.9	182.0	6.7	9.0
	all	295766	174.0	178.0	178.1	182.0	6.5	8.0
Gewicht	Schüler	28467	65.0	71.0	72.9	79.0	12.2	14.0
	Niedrig	110578	65.8	72.0	74.4	80.0	13.1	14.2
	Mittel	66819	65.0	72.0	74.0	80.0	12.9	15.0
	Hoch	68038	65.0	71.0	72.8	79.0	12.0	14.0
	unpräzise Angabe	21864	65.0	71.0	73.8	80.0	14.0	15.0
	all	295766	65.0	72.0	73.8	80.0	12.8	15.0
BMI	Schüler	28467	20.6	22.2	22.8	24.3	3.5	3.7
	Niedrig	110578	21.0	22.8	23.5	25.1	3.8	4.2
	Mittel	66819	20.8	22.6	23.3	24.9	3.7	4.1
	Hoch	68038	20.6	22.3	22.8	24.3	3.4	3.7
	unpräzise Angabe	21864	20.7	22.5	23.3	24.9	4.1	4.2
	all	295766	20.8	22.5	23.2	24.8	3.7	4.0

Tabelle 7: Körperhöhe, Gewicht und BMI im Gesamtdatensatz nach den 3 ISCO-08-Hauptgruppen und den Schülern.

Variable	Berufsstatus	N	Q1	Median	Mittelwert	Q3	SD	IQR
Körperhöhe	Schüler	28467	174.0	179.0	178.6	183.0	6.6	9.0
	Niedrig	80552	173.0	178.0	177.6	182.0	6.5	9.0
	Mittel	84896	174.0	178.0	178.1	182.0	6.4	8.0
	Hoch	79987	174.0	178.0	178.6	183.0	6.5	9.0
	unpräzise Angabe	21864	173.0	178.0	177.9	182.0	6.7	9.0
	all	295766	174.0	178.0	178.1	182.0	6.5	8.0
Gewicht	Schüler	28467	65.0	71.0	72.9	79.0	12.2	14.0
	Niedrig	80552	65.7	72.0	74.7	81.0	13.6	15.3
	Mittel	84896	65.0	72.0	73.9	80.0	12.6	15.0
	Hoch	79987	65.0	71.0	73.0	79.0	12.1	14.0
	unpräzise Angabe	21864	65.0	71.0	73.8	80.0	14.0	15.0
	all	295766	65.0	72.0	73.8	80.0	12.8	15.0
BMI	Schüler	28467	20.6	22.2	22.8	24.3	3.5	3.7
	Niedrig	80552	21.0	22.8	23.6	25.3	3.9	4.3
	Mittel	84896	20.9	22.6	23.3	24.9	3.6	4.0
	Hoch	79987	20.7	22.3	22.9	24.4	3.4	3.7
	unpräzise Angabe	21864	20.7	22.5	23.3	24.9	4.1	4.2
	all	295766	20.8	22.5	23.2	24.8	3.7	4.0

Tabelle 8: Körperhöhe, Gewicht und BMI im Gesamtdatensatz nach den 3 ISEI-Hauptgruppen und den Schülern.

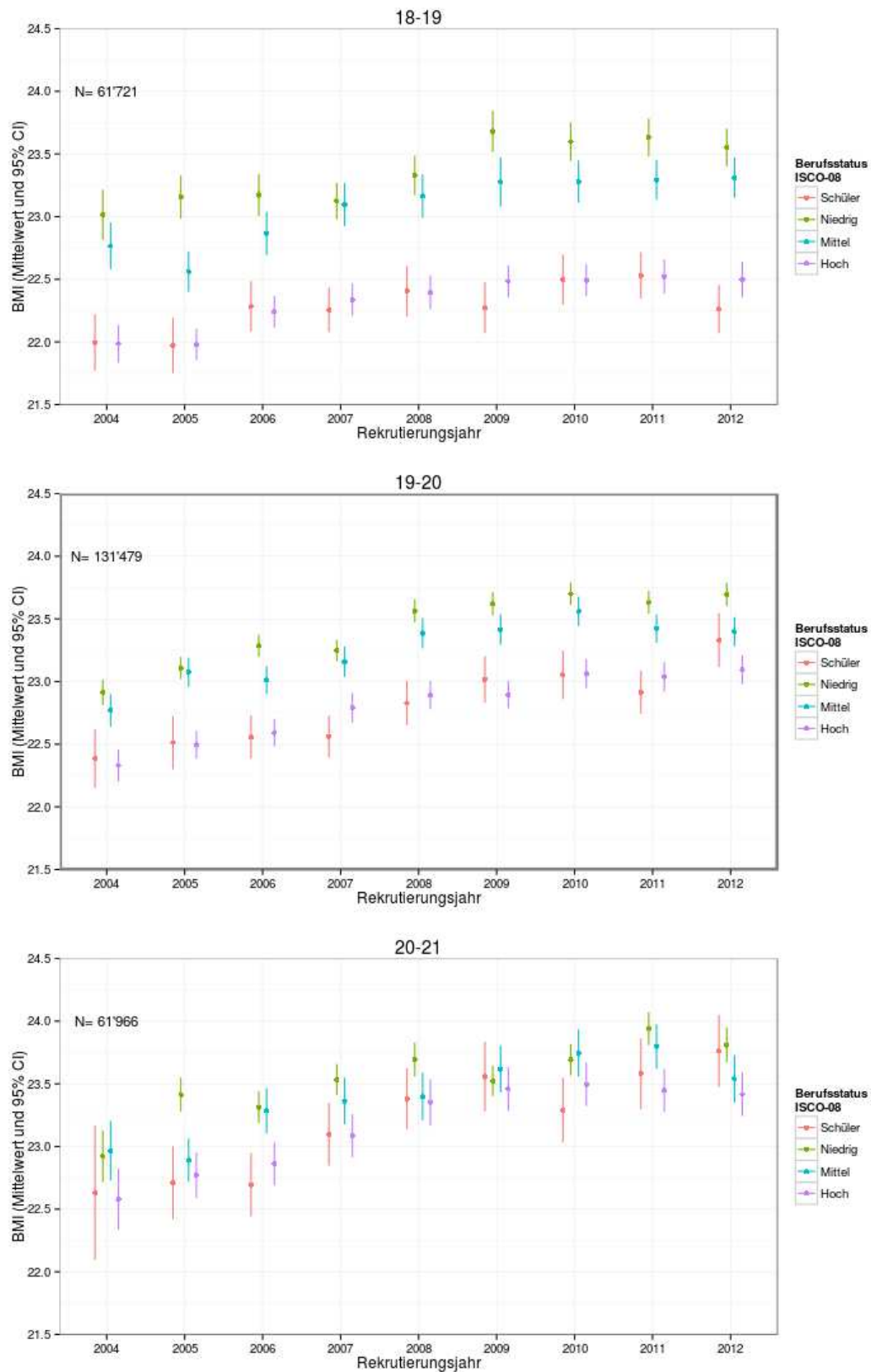


Abbildung 14: BMI-Mittelwerte der 18jährigen (oben), 19jährigen (Mitte) und der 20jährigen (unten) Stellungspflichtigen nach Berufsstatus ISCO-08.

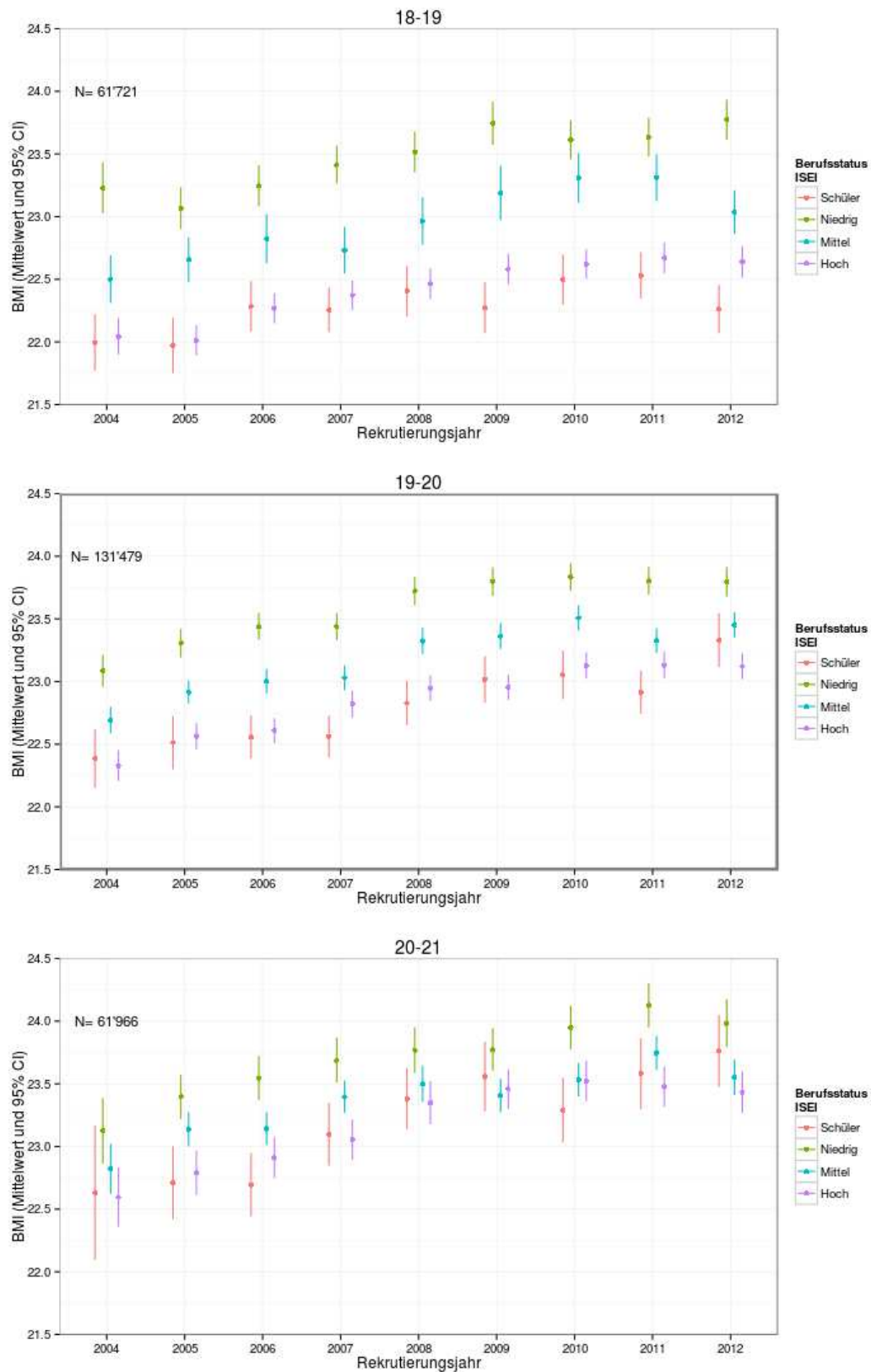


Abbildung 15: BMI-Mittelwerte der 18jährigen (oben), 19jährigen (Mitte) und der 20jährigen (unten) Stellungspflichtigen nach Berufsstatus ISEI.

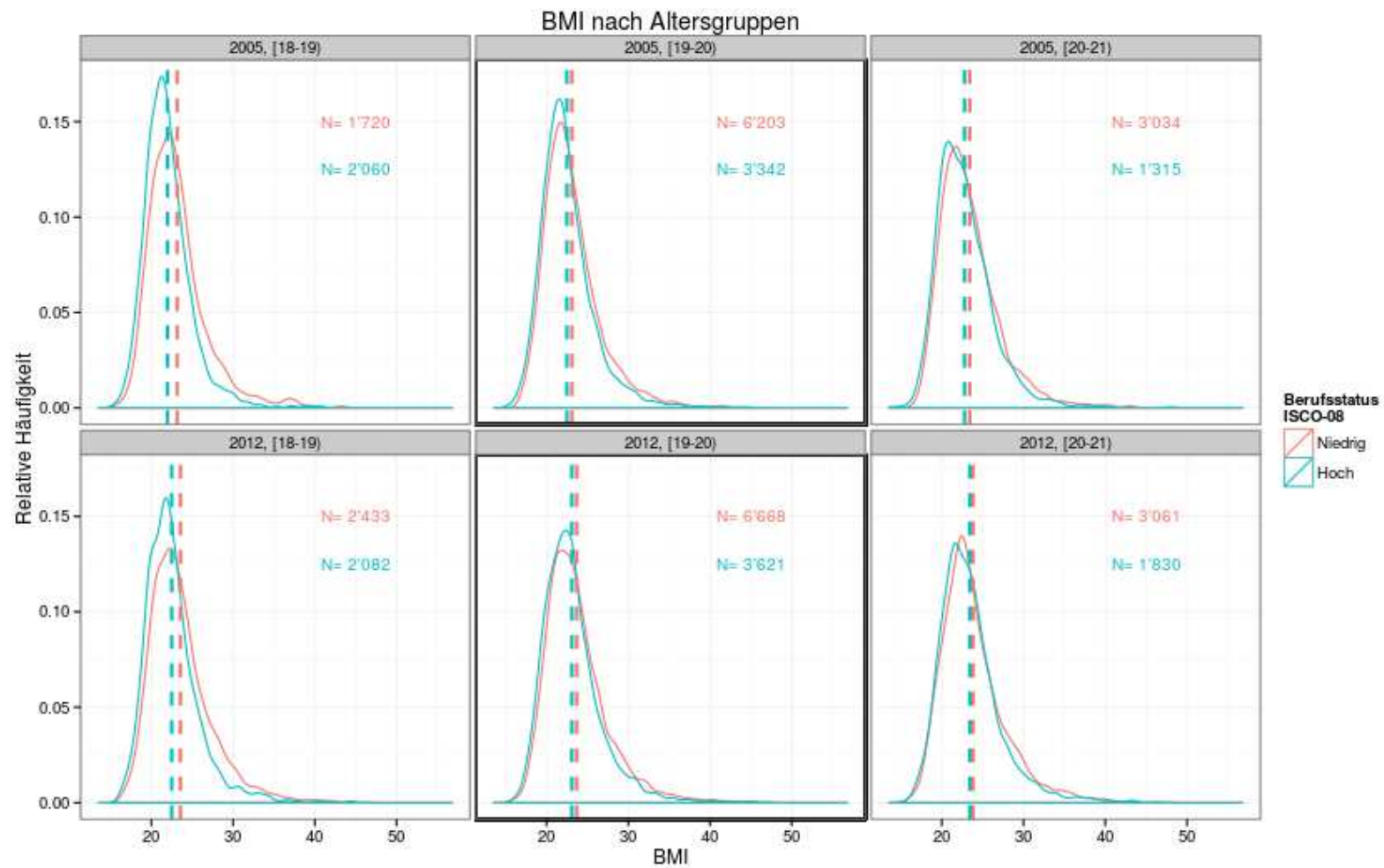


Abbildung 16: BMI-Verteilung der drei Hauptaltersgruppen für hohen und tiefen Berufsstatus nach ISCO-08 für das erste vollständige (2005) und letzte (2012) Rekrutierungsjahr der Beobachtungsperiode.

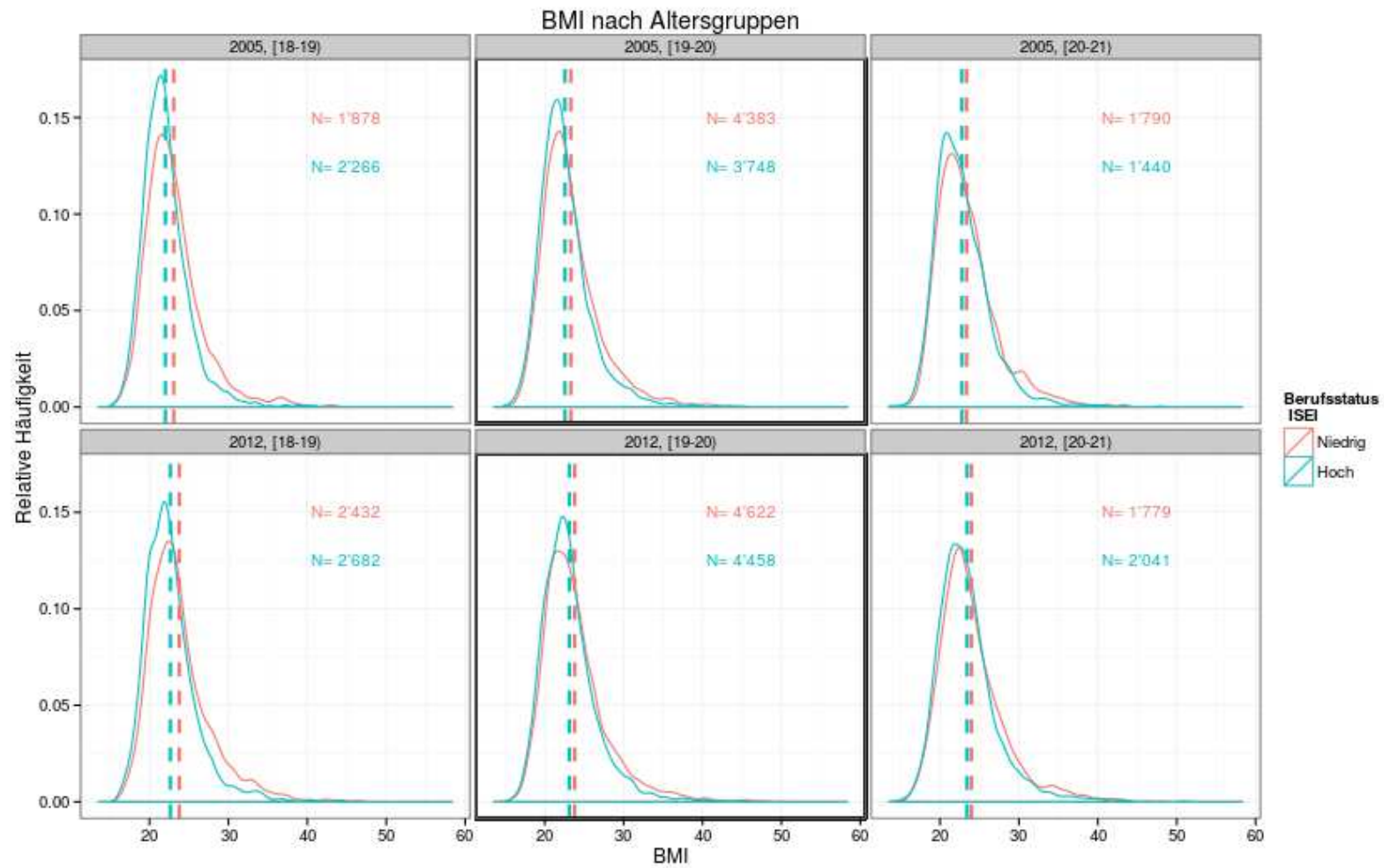


Abbildung 17: BMI-Verteilung der drei Hauptaltersgruppen für hohen und tiefen Berufsstatus nach ISEI für das erste vollständige (2005) und letzte (2012) Rekrutierungsjahr der Beobachtungsperiode.

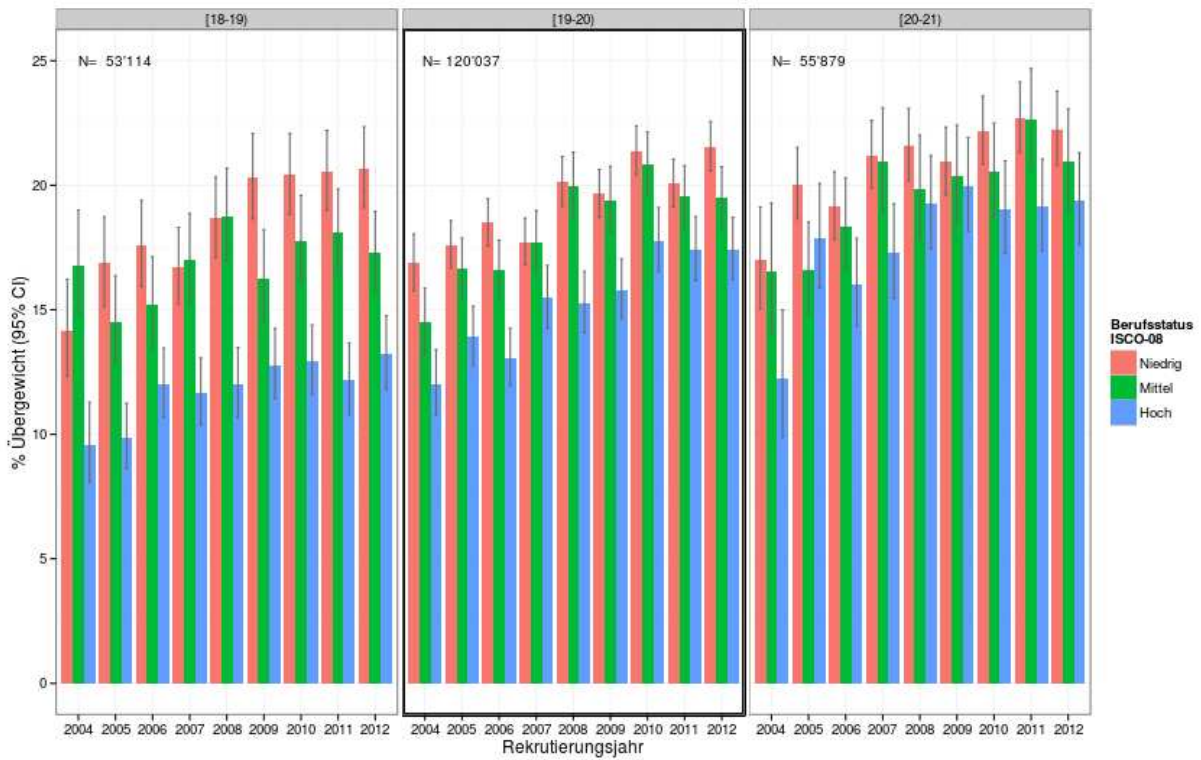


Abbildung 18: Prävalenz von Übergewicht (BMI 25.0-29.9kg/m²) der drei Hauptaltersgruppen für die drei Berufsstatus-Gruppen nach ISCO-08 2004-2012.

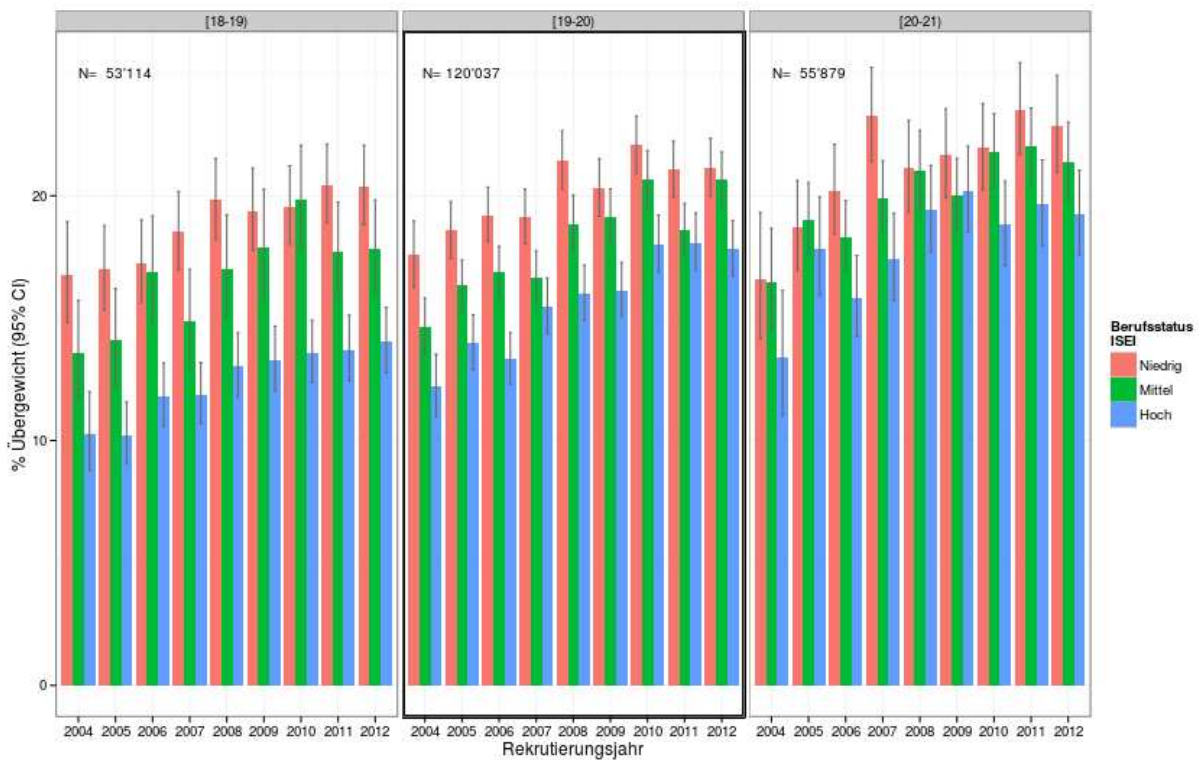


Abbildung 19: Prävalenz von Übergewicht (BMI 25.0-29.9kg/m²) der drei Hauptaltersgruppen für die drei Berufsstatus-Gruppen nach ISEI 2004-2012.

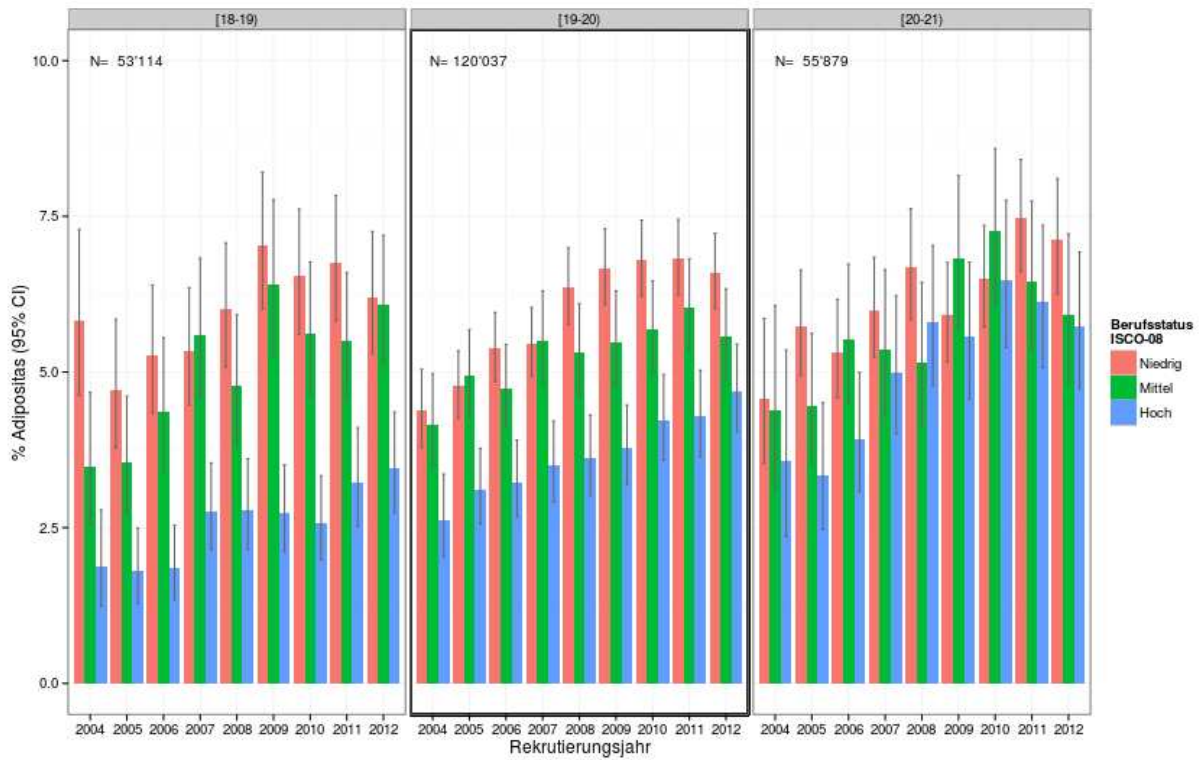


Abbildung 20: Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) der drei Hauptaltersgruppen für die drei Berufsstatus-Gruppen nach ISCO-08 2004-2012.

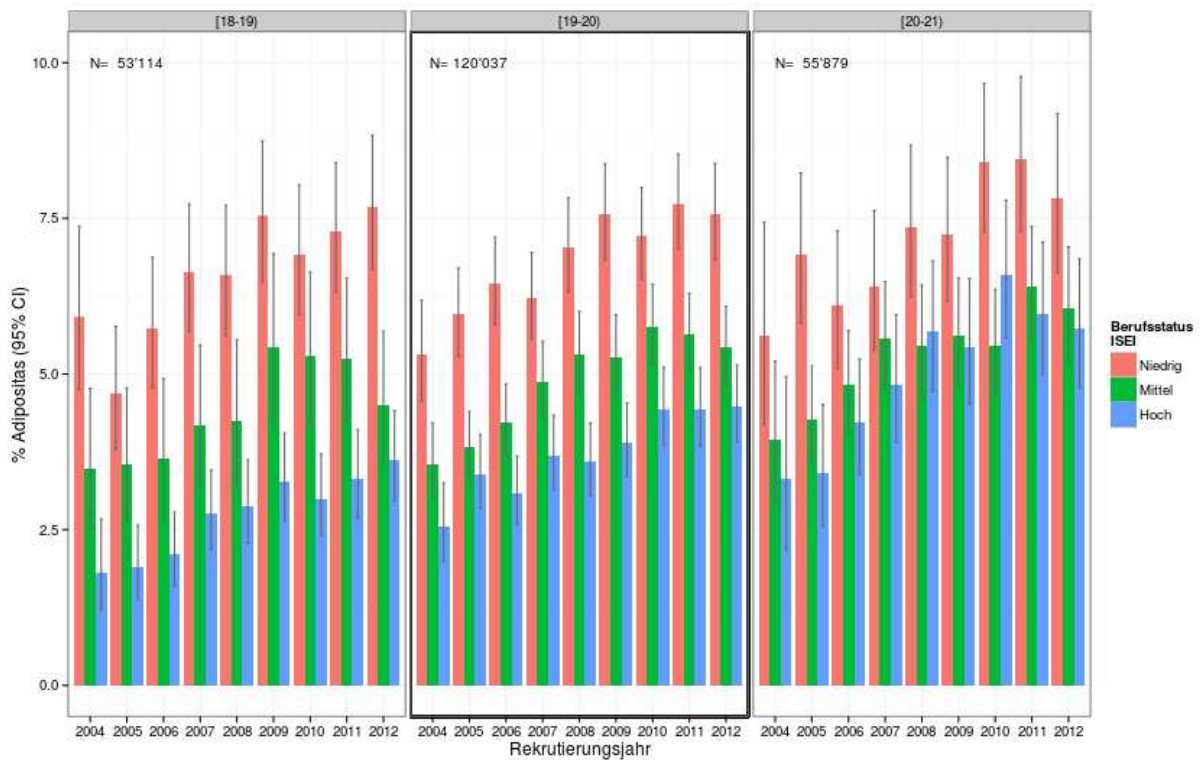


Abbildung 21: Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) der drei Hauptaltersgruppen für die drei Berufsstatus-Gruppen nach ISEI 2004-2012.

3.3 Regionale Unterschiede nach Bezirken

Wie in Kapitel 2.3 beschrieben wurden die vierstelligen Postleitzahlen (PLZ) des eingeschriebenen Wohnortes der jungen Männer in die offiziellen Gemeinde- und Bezirksnummern des Bundesamtes für Statistik BfS (Raumgliederung der Schweiz 1.1.2013) überführt. Es ist das erklärte Ziel der vorliegenden Untersuchung, dank der Repräsentativität und der Grösse des Datensatzes unterhalb der in der Schweiz üblichen Ebenen der regionalen Analyse (Grossregionen, Kantone) zu gehen und feinräumige regionale Unterschiede herauszuarbeiten. Als Einschränkung gilt aber auch für diese kleinräumigeren Untersuchungsebenen, dass die Zuteilung der Stellungspflichtigen nach den administrativen Grenzen (Kantone, Bezirke, Gemeinden) arbiträr sein kann und nicht aussagekräftig sein muss hinsichtlich allfälliger Gemeinsamkeiten der darin lebenden Menschen.

Für die folgende Analyse der regionalen Unterschiede werden wieder die drei Hauptaltersgruppen der 18jährigen, 19jährigen und 20jährigen getrennt betrachtet. Im Haupttext sind nur die Resultate der wichtigsten Altersgruppe der 19jährigen wiedergegeben, die Karten der 18jährigen und 20jährigen finden sich im Anhang. Zuerst zeigen die Abbildungen 22 sowie 57 und 58 im Anhang den mittleren BMI der Stellungspflichtigen der jeweiligen Altersgruppe für alle Schweizer Bezirke und die einzelnen Rekrutierungsjahre. Bei den 18jährigen und den 20jährigen erreichen nicht alle Bezirke im nicht vollständigen Rekrutierungsjahr 2004 die Mindestanzahl von 10 Stellungspflichtigen. Sie sind daher grau eingefärbt. Generell gilt für alle Bezirke und Altersgruppen: Die Bezirkskarten werden mit den Jahren dunkler, der mittlere BMI steigt also an. Es fällt auch auf, dass generell die Bezirke um den Genfersee, um den Zürichsee und in der Ostschweiz auf den Karten heller sind, während die oberen Bezirke des Tessins, im nordwestlichen Mittelland (von Fribourg, Bern, Solothurn Basel-Land nach Aargau) und teilweise im Jura erhöhte Mittelwerte aufweisen.

Um gerade bezüglich der Bezirke mit weniger Stellungspflichtigen ebenfalls eine sicherere Aussage treffen zu können, wurden in einem nächsten Schritt die Rekrutierungsjahre 2010-2012 nach der Stabilisierung der BMI-Zunahme zusammengelegt, die Anzahl Fälle pro Bezirk erhöht und der Fokus somit auf die jüngsten Unterschiede gelegt. Die Abbildung 23 und im Anhang die Abbildungen 61 und 64 geben den mittleren BMI, die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) sowie die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) der Bezirke 2010-2012 für die drei Hauptaltersgruppen wieder. Dabei sind wieder die Karten für die 18jährigen und 20jährigen im Anhang zu finden. Ebenso finden sich dort entsprechende Bezirkskarten zur Anzahl Fälle, zum Median sowie zur 90. und 95. Perzentile des BMI. Rechts der Bezirkskarten 2010-2012 ist jeweils die dazugehörige Value-by-area-Map wiedergegeben, welche die Grösse der Bezirke nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet. Somit wird klar, ob dunkle oder helle Bereiche auf der Karte (tiefer oder hoher BMI) absolut gesehen viele oder wenige Stellungspflichtige betreffen. Wieder sind auf allen Bezirkskarten die tiefen BMI-Werte der Bezirke um den Genfersee, um den Zürich- und den Zugersee, in der Ostschweiz sowie in Teilen des Graubündens und des Wallis erkennbar, sowie auch die hohen BMI-Werte in den oberen Bezirken des Tessins, im nordwestlichen Mittelland (von Fribourg, Bern, Solothurn, Basel-Land nach Aargau) und teilweise im Jura. Aufgrund unterschiedlicher (Farb-)Skalen und zu Gunsten der feinen Unterscheidung innerhalb der einzelnen Karten sind die Karten zwischen den drei Hauptaltersgruppen farblich erschwert vergleichbar.

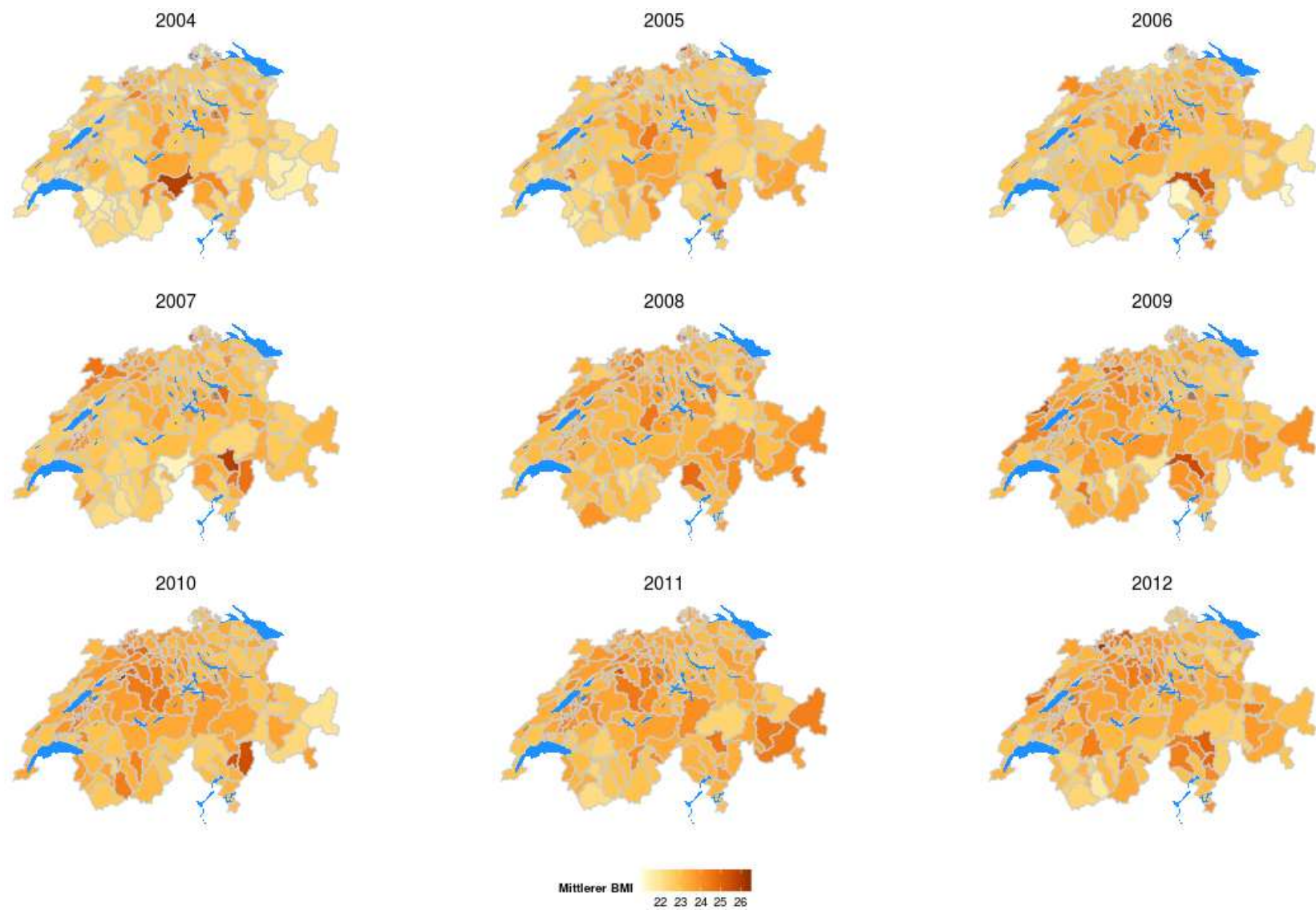
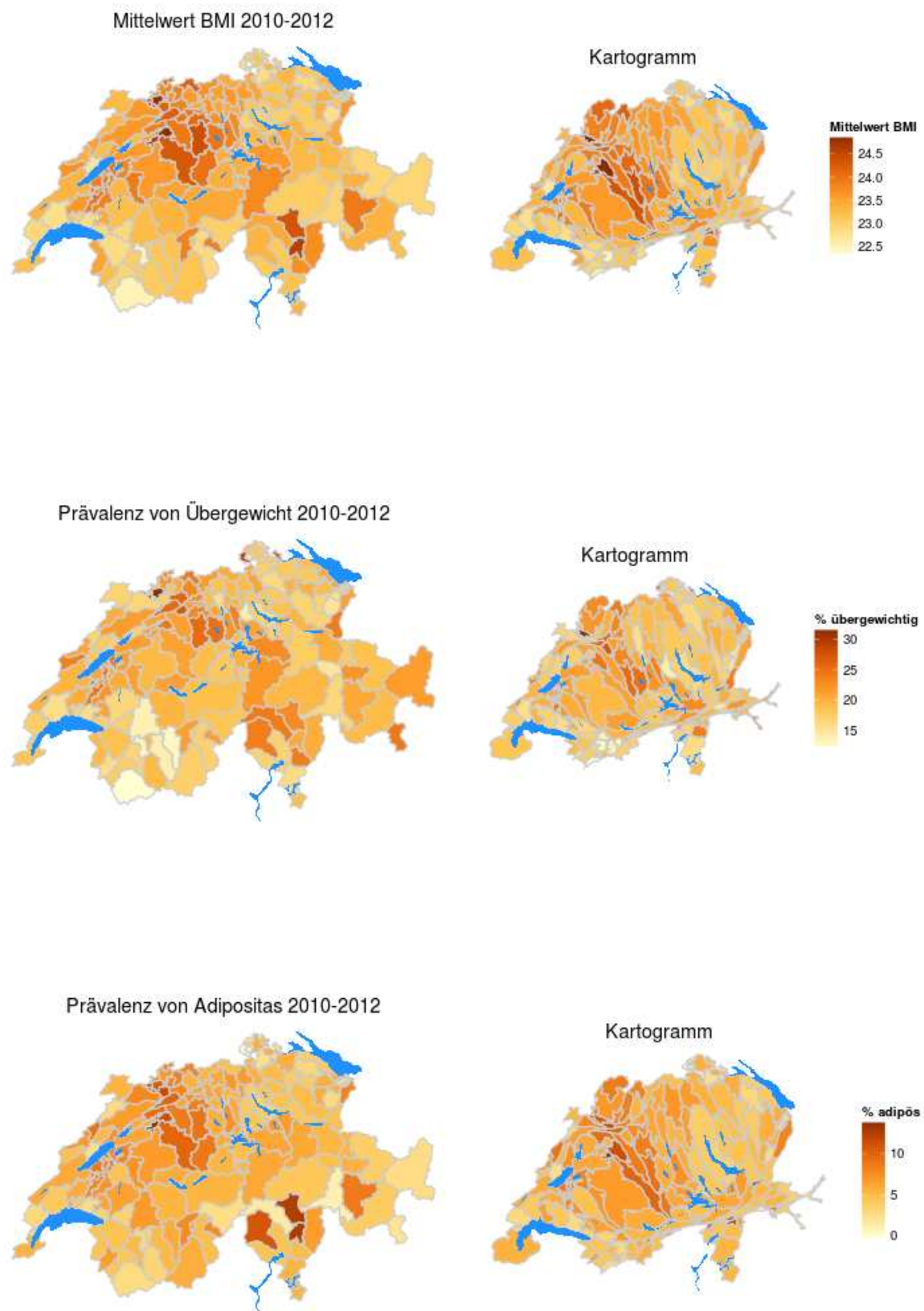


Abbildung 22: Mittlerer BMI der 19jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirk und Rekrutierungsjahr 2004-2012 (grau eingefärbt=weniger als 10 Stellungspflichtige).



3.4 Regionale Unterschiede nach Kantonen

Über die vierstelligen Postleitzahlen (PLZ) des eingeschriebenen Wohnortes der jungen Männer und die offiziellen Gemeinde- und Bezirksnummern des Bundesamtes für Statistik BfS (Raumgliederung der Schweiz 1.1.2013) können die Stellungspflichtigen auch ihrem Wohnkanton zugeordnet werden. Wieder werden die kantonalen Unterschiede nach den drei Hauptaltersgruppen der 18jährigen, 19jährigen und 20jährigen getrennt betrachtet. Erneut sind im Haupttext nur die Resultate der wichtigsten Altersgruppe der 19jährigen wiedergegeben, die Karten der 18jährigen und 20jährigen finden sich im Anhang (Abbildungen 59 und 60). Die Kantonskarten werden mit den Jahren dunkler, der mittlere BMI steigt also an (Abbildung 24). Es fällt auch auf, dass im Querschnitt 2010-2012 (Abbildung 25 und Tabelle 9) die Kantone Fribourg, Bern, Aargau, Uri, Luzern, Basel-Land, Solothurn und Basel-Stadt die höchsten BMI-Werte haben (Mittelwerte, Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas). Bei der Betrachtung der Kantone gehen jedoch besonders in den grösseren Kantonen die erarbeiteten fein-räumlichen Unterschiede im Kantonsmittelwert verloren.

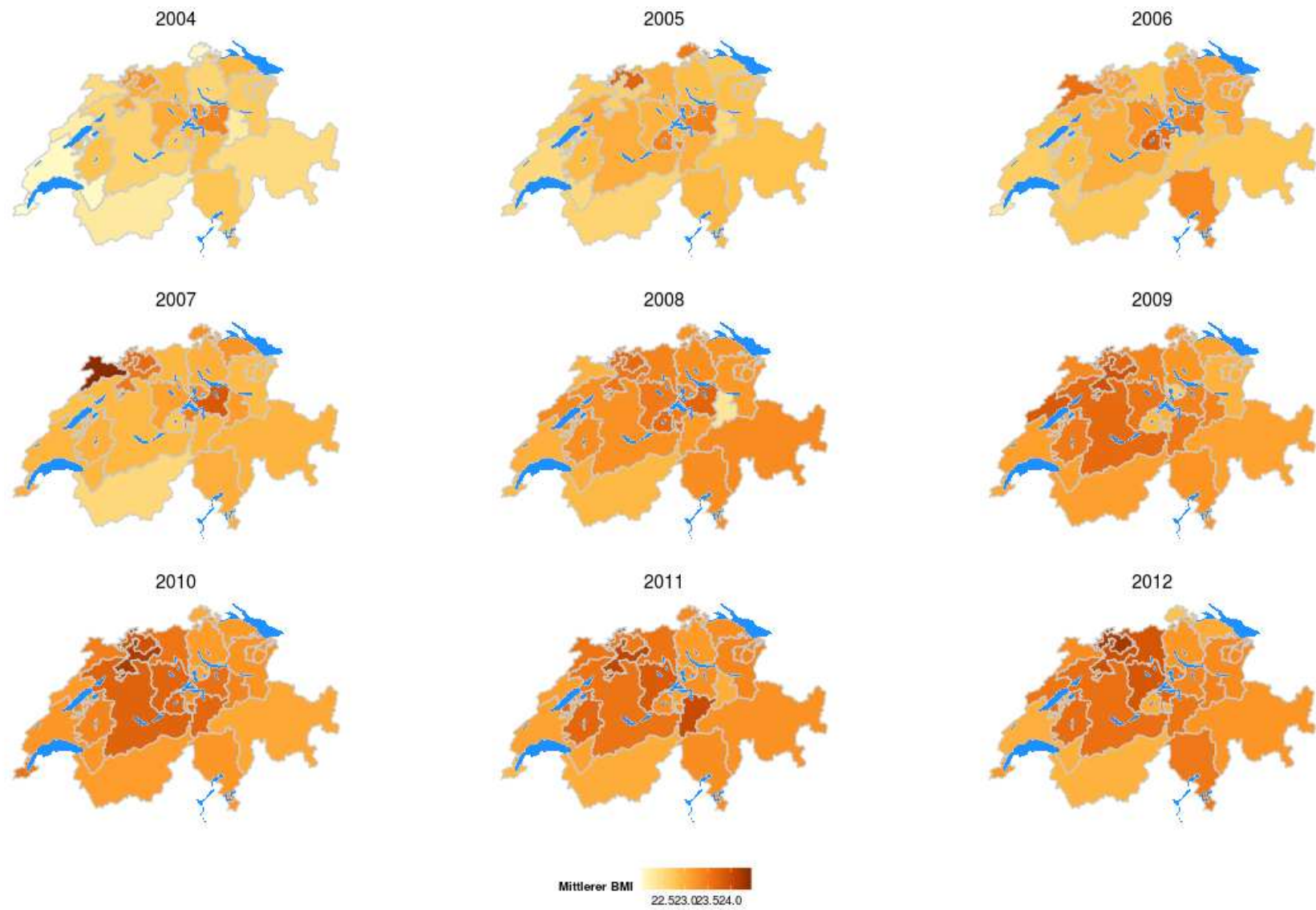
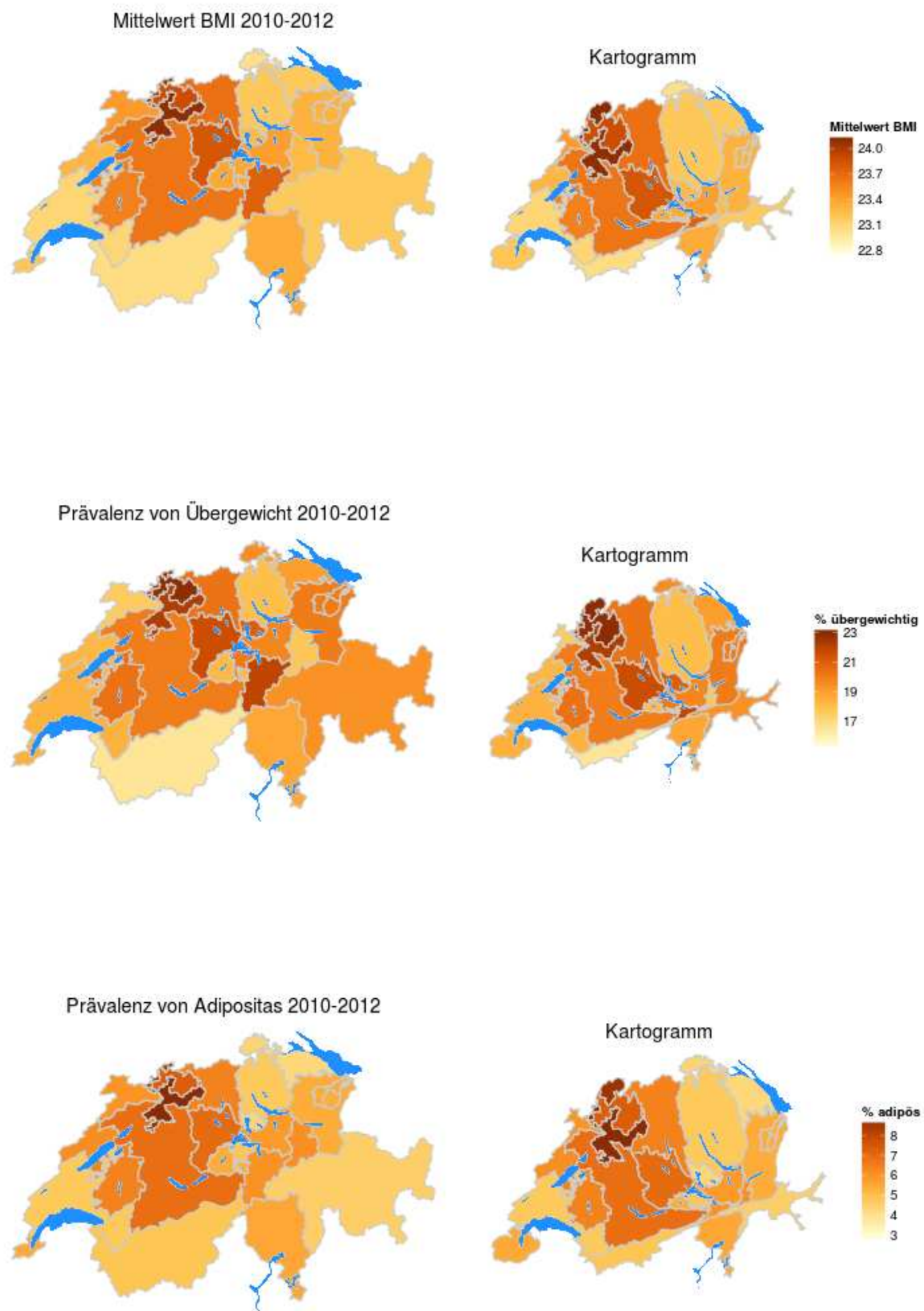


Abbildung 24: Mittlerer BMI der 19jährigen Stellungspflichtigen nach Kanton und Rekrutierungsjahr 2004-2012.



Kanton	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
Appenzell Innerrhoden	137	22.80	(22.25, 23.35)	15.33	(9.95, 22.71)	2.92	(0.94, 7.77)
Schaffhausen	574	23.04	(22.77, 23.31)	19.51	(16.40, 23.04)	4.36	(2.90, 6.45)
Valais / Wallis	2'008	23.06	(22.89, 23.22)	16.48	(14.90, 18.20)	4.83	(3.95, 5.88)
Vaud	3'742	23.11	(23.00, 23.23)	18.41	(17.19, 19.70)	4.73	(4.08, 5.47)
Graubünden / Grigioni / Grischun	1'625	23.19	(23.02, 23.37)	19.38	(17.51, 21.41)	4.55	(3.62, 5.71)
Thurgau	2'061	23.19	(23.04, 23.34)	19.02	(17.36, 20.80)	4.27	(3.46, 5.26)
Zürich	6'958	23.20	(23.12, 23.28)	18.01	(17.12, 18.94)	4.73	(4.25, 5.26)
Genève	1'624	23.21	(23.02, 23.39)	18.47	(16.63, 20.47)	5.54	(4.50, 6.80)
Appenzell Ausserrhoden	383	23.22	(22.86, 23.58)	16.45	(12.96, 20.63)	4.96	(3.10, 7.77)
Glarus	276	23.28	(22.80, 23.76)	17.75	(13.54, 22.89)	6.16	(3.74, 9.86)
Zug	603	23.29	(23.01, 23.57)	21.06	(17.92, 24.58)	4.31	(2.89, 6.34)
Neuchâtel	1'069	23.30	(23.06, 23.54)	18.24	(16.00, 20.72)	6.17	(4.84, 7.83)
St. Gallen	3'401	23.33	(23.21, 23.46)	20.05	(18.73, 21.45)	5.47	(4.74, 6.30)
Ticino	1'930	23.35	(23.19, 23.52)	18.76	(17.05, 20.59)	5.60	(4.63, 6.74)
Nidwalden	372	23.38	(23.03, 23.72)	20.16	(16.28, 24.68)	4.84	(2.98, 7.68)
Obwalden	330	23.38	(22.93, 23.82)	18.18	(14.26, 22.86)	5.45	(3.36, 8.64)
Schwyz	1'322	23.43	(23.22, 23.64)	19.74	(17.65, 22.01)	5.90	(4.72, 7.34)
Jura	513	23.45	(23.12, 23.78)	17.54	(14.41, 21.18)	6.04	(4.21, 8.56)
Fribourg / Freiburg	2'321	23.58	(23.42, 23.73)	20.38	(18.77, 22.09)	6.46	(5.51, 7.56)
Bern / Berne	7'638	23.64	(23.56, 23.73)	20.04	(19.16, 20.96)	6.98	(6.42, 7.58)
Aargau	4'549	23.67	(23.56, 23.78)	20.33	(19.18, 21.54)	6.46	(5.77, 7.23)
Uri	328	23.76	(23.36, 24.16)	21.95	(17.67, 26.90)	6.10	(3.86, 9.41)
Luzern	2'939	23.82	(23.68, 23.96)	21.67	(20.21, 23.22)	7.08	(6.19, 8.08)
Basel-Landschaft	1'642	23.88	(23.69, 24.07)	22.96	(20.96, 25.09)	7.43	(6.23, 8.83)
Solothurn	1'856	24.09	(23.90, 24.28)	22.25	(20.39, 24.23)	8.94	(7.70, 10.36)
Basel-Stadt	647	24.11	(23.79, 24.43)	23.03	(19.88, 26.51)	8.66	(6.66, 11.16)

Tabelle 9: Mittelwerte BMI der 19jährigen Stellungspflichtigen für die Kantone, 2010-2012.

4 Regionale Erklärungsansätze (auf Ebene Postleitzahl und Gemeinde)

4.1 Daten/Methoden

Erklärtes Ziel der vorliegenden Studie ist es gemäss Kapitel 1.3 auch, die auftretenden regionalen Muster im BMI der Stellungspflichtigen nicht nur darzustellen, sondern auch ansatzweise zu erklären. Da keine individuellen Angaben zur Einkommen oder zu Ernährungs- oder Bewegungsgewohnheiten vorliegen, muss durch die Variable Wohnort auf das räumliche Umfeld der Stellungspflichtigen geschlossen werden (Egger and Swinburn, 1997). Neben Herkunfts-Unterschieden nach Grossregion, Sprachgebiet, und Urbanisierungsgrad interessiert hier auch, inwiefern der Wohlstandsgrad der Herkunftsregion, regionale Ernährungsmuster oder bspw. der Zugang zu Fitnesszentren die regionalen Muster im BMI mitbestimmen.

Dafür werden erklärende Umweltvariablen verwendet, welche eine Auflösung mindestens auf dem Bezirksniveau zulassen, besser noch nach Gemeinde oder sogar PLZ. Aufgrund des zu kleinen Stichprobenumfangs kamen hierfür Surveys wie die Schweizerische Gesundheitsbefragung, das Swiss Household Panel oder die Schweizerische Jugendbefragung nicht in Frage. Ausgewählt wurden schliesslich folgende Variablen, welche idealerweise auf dem PLZ-Niveau mindestens aber auf dem Bezirksniveau mit den Daten der Stellungspflichtigen verlinkt wurden:

1. *Grossregion* (Linkage auf Gemeinde-Level, [Die Raumlagerungen der Schweiz](#) Stand 1.1.2013).
2. *Gemeindetypologie* (Linkage auf Gemeinde-Level, [Analyseregionen: Gemeindetypologie nach Zentren-Peripherien-Modell](#) Stand 1.1.2013).
3. *Sprachgebiet* (Linkage auf Gemeinde-Level, [Die Raumlagerungen der Schweiz](#) Stand 1.1.2013).
4. *Urbanisierungsgrad* (Linkage auf Gemeinde-Level, [Die Raumlagerungen der Schweiz](#) Stand 1.1.2013).
5. *Wohlstand 1*: Der Swiss Index of Socio-Economic Position (Swiss-SEP) – Bildung, Miete, Beschäftigung, Einwohnerdichte der Wohnungen (Linkage auf PLZ-Level, [Swiss National Cohort](#)).
6. *Wohlstand 2*: Steuerbares Median Äquivalenzeinkommen 2006 (Linkage auf Gemeinde-Level, [Eidgenössische Steuerverwaltung](#)).
7. *Ernährungsmuster*: Migros Umsatzdaten 2011 – "Healthy Food Ratio" (Linkage auf PLZ-Level, Migros).
8. Zugang zu Fitnesszentren: Die Distanz der Wohnpostleitzahl zum nächstgelegenen Fitnesszentrum (Linkage auf PLZ-Niveau, [Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige NOGA 2008](#)).

Folgende wichtige Einschränkungen sind zu beachten:

- Die hier angedachten Erklärungsansätze sind nicht als abschliessend oder endgültig zu betrachten, vielmehr stellen sie Impulse für weitergehende Studien dar.
- Um die genannten erklärenden Umweltvariablen überhaupt nutzbar zu machen, mussten Vereinigungen und Kompromisse eingegangen werden.

- Keine der genannten erklärenden Umweltvariablen ist erhältlich für den gesamten hier betrachteten Beobachtungszeitraum 2004-2012. Meist handelt es sich dabei mehr um eine Momentaufnahme des entsprechenden Jahres der Variable (bspw. NOGA aus dem Jahre 2008), welche dennoch benutzt wird, um Unterschiede im BMI über die gesamte Zeit 2004-2012 oder in den jüngsten Jahre 2010-2012 zu erklären.

In der Folge wird einzeln der Einfluss der genannten Erklärungsansätze auf den BMI der Stellungspflichtigen untersucht. Immer wird die Betrachtung getrennt nach den drei Hauptaltersgruppen vorgenommen, zuerst quasi im Längsschnitt jährlich für 2004-2012 (jährliche BMI-Mittelwerte), dann im Querschnitt und zusammen für die jüngste Zeit 2010-2012 (Mittelwerte sowie Prävalenz von Übergewicht und Adipositas). Das zusammengefasste Betrachten der drei Rekrutierungsjahre 2010-2012 erweitert die Datengrundlage auf Bezirksebene. Die Stabilisierung der BMI-Zunahme seit 2009 schliesst zudem Trendeffekte innerhalb dieses Zeitfensters aus.

4.2 Grossregion

Um Unterschiede im BMI nach Wohnort aggregiert auf der Ebene der sieben Grossregionen darzustellen, wurden die Daten der Stellungspflichtigen auf Gemeindelevel (BfS-Nummern) verlinkt mit der Raumgliederung der Schweiz (Stand 1.1.2013).

Die Analyse der zeitlichen Trends durch jährliche Mittelwerte mit Fehlerbalken (Abbildung 26 und 27) wurde aufgrund der Anzahl darzustellender Regionen in zwei Grafiken aufgeteilt. Erkennbar ist, dass im Westen der Schweiz (Abbildung 26) die Schere zwischen der Région lémanique einerseits und der Norwestschweiz und dem Espace Mittelland in den letzten Jahren sich eher zu öffnen scheint. Die jährlichen BMI-Mittelwerte aller drei Hauptaltersgruppen für die Nordwestschweiz weisen im Jahre 2012 überdies eine überraschende Zunahme aus, in der Région lémanique scheinen die Mittelwerte dafür leicht zurückzugehen. Die Stellungspflichtigen des Tessins (Fehlerbereich am grössten aufgrund der kleinsten Anzahl Fälle) und der Zentralschweiz haben höhere BMI-Mittelwerte als Zürich und die Ostschweiz (Abbildung 27). Gerade die Werte der Zentralschweiz scheinen sich ebenfalls eher nicht zu stabilisieren sondern kontinuierlich anzusteigen. Ansonsten ist das bereits bekannte Muster für alle Regionen wiedererkennbar: Zunahme des BMI bis ungefähr 2009, dann folgt die Stabilisation.

Betrachtet man den mittleren BMI (Tabelle 10) sowie die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas (Abbildungen 28 und 29) der drei jüngsten Rekrutierungsjahre 2010-2012 zusammen, wird innerhalb aller drei Hauptaltersgruppen eine Teilung in zwei Gruppen sichtbar: Die Nordwestschweiz, der Espace Mittelland und die Zentralschweiz haben ähnlich erhöhte Mittelwerte sowie Übergewichts- und Adipositas-Prävalenzen (bspw. eine Übergewicht-Prävalenz über 20% bei den 19jährigen), dagegen haben Zürich, die Région lémanique und die Ostschweiz ähnlich tiefe Werte (bspw. eine Adipositas-Prävalenz unter 5% bei den 19jährigen), während das Tessin zwischen diesen beiden Gruppen angegliedert ist und meist ebenfalls leicht erhöhte Werte aufweist.

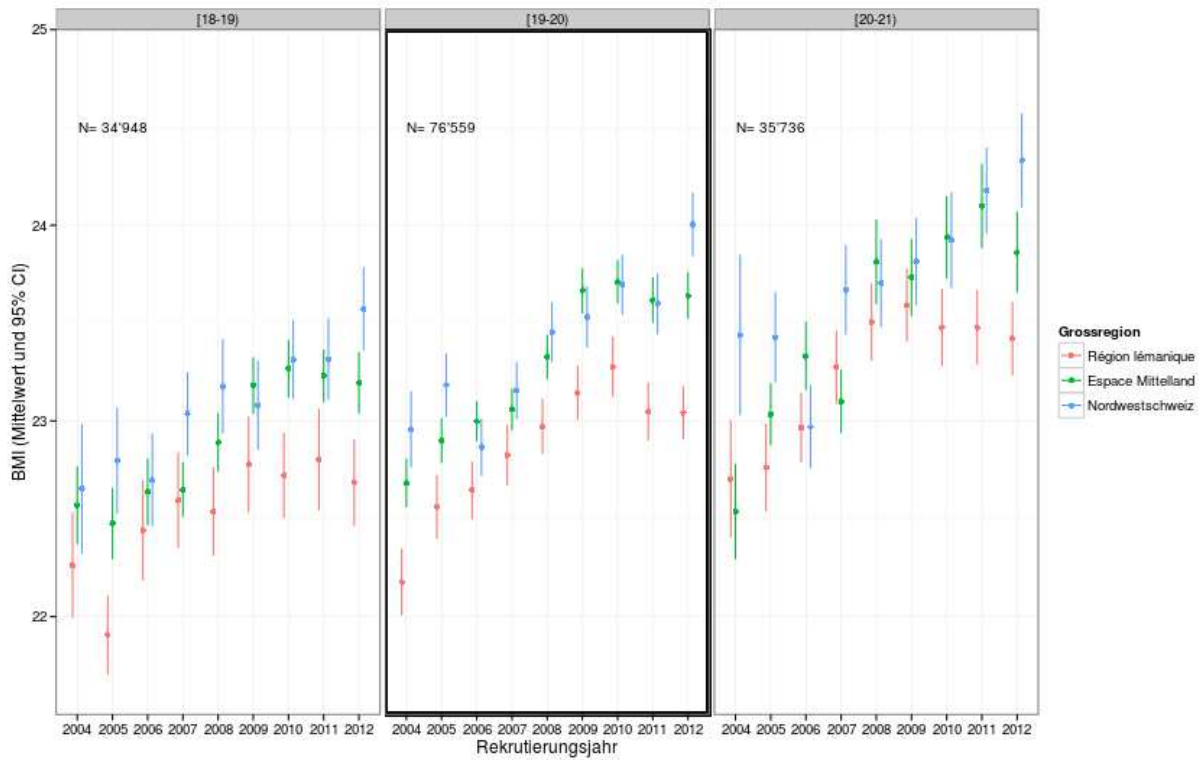


Abbildung 26: BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen in den Grossregionen Région lémanique, Espace Mittelland, Nordwestschweiz, 2004-2012.

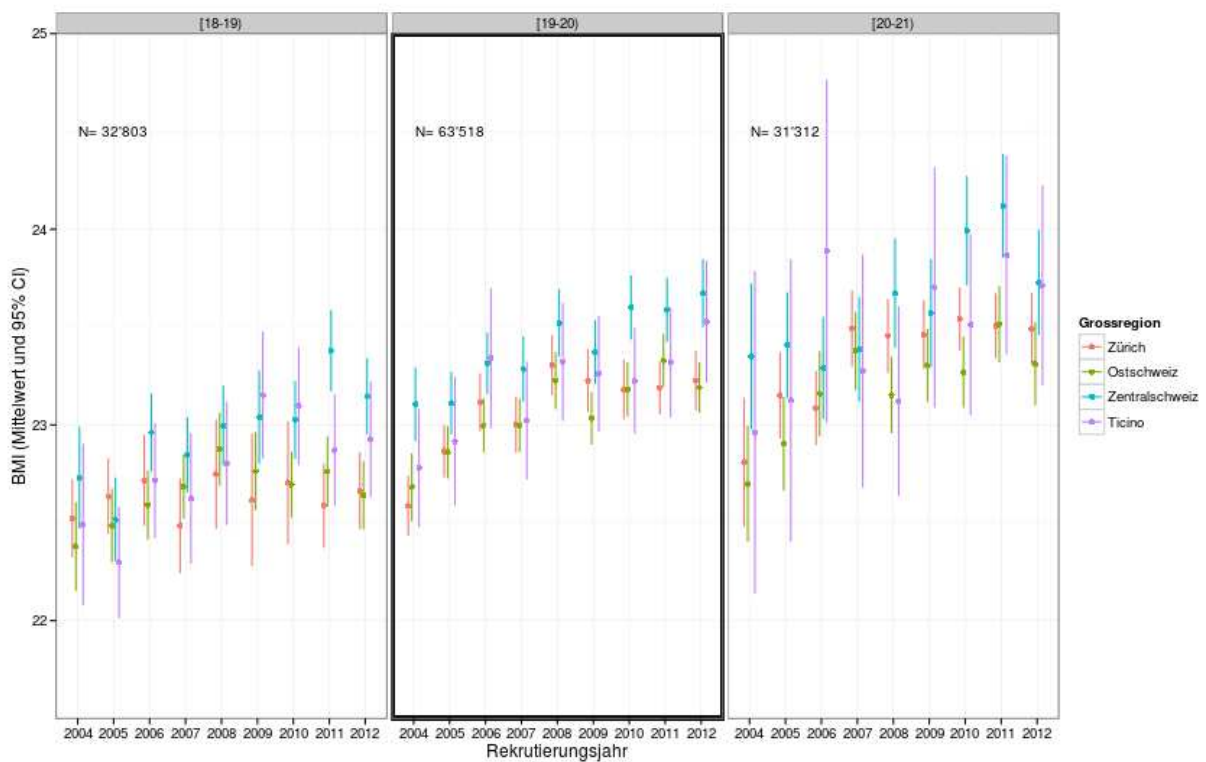


Abbildung 27: BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen in den Grossregionen Zürich, Ostschweiz, Zentralschweiz, Ticino, 2004-2012.

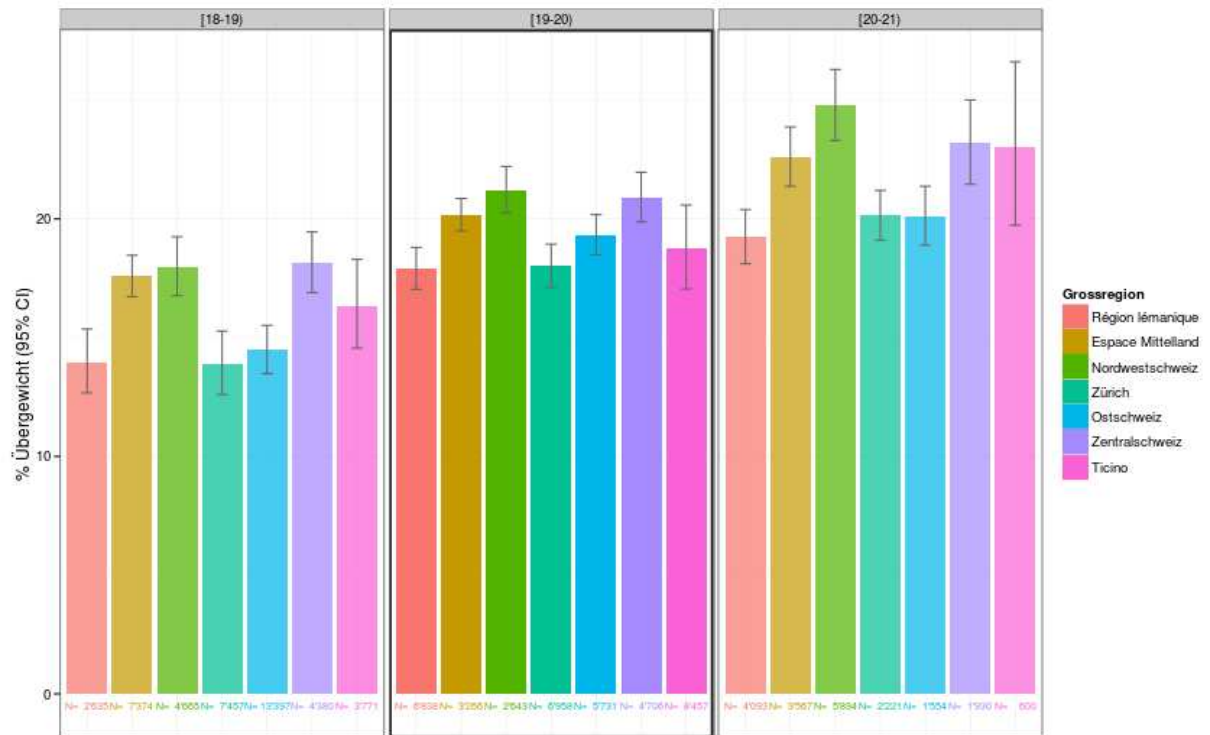


Abbildung 28: Die Prävalenz von Übergewicht (BMI 25.0-29.9kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen in den sieben Grossregionen 2010-2012.

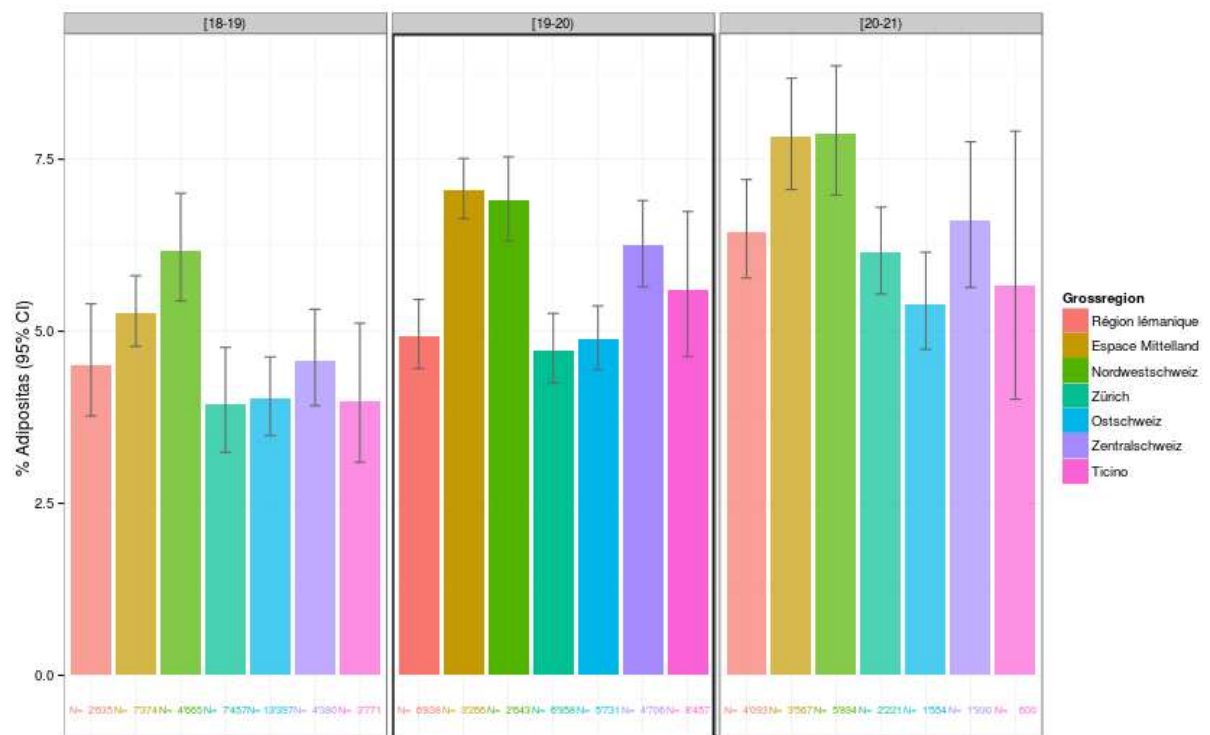


Abbildung 29: Die Prävalenz von Adipositas (BMI ≥ 30kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen in den sieben Grossregionen 2010-2012.

Altersgruppe	Grossregion	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
18-19	Zürich	2'643	22.64	(22.51, 22.78)	13.89	(12.60, 15.28)	3.93	(3.24, 4.77)
	Ostschweiz	4'706	22.70	(22.60, 22.80)	14.47	(13.48, 15.52)	4.02	(3.48, 4.63)
	Région lémanique	2'635	22.73	(22.60, 22.87)	13.97	(12.68, 15.36)	4.52	(3.77, 5.40)
	Ticino	1'554	22.96	(22.79, 23.13)	16.34	(14.56, 18.30)	3.99	(3.10, 5.12)
	Zentralschweiz	3'567	23.19	(23.07, 23.30)	18.14	(16.89, 19.45)	4.57	(3.92, 5.32)
	Espace Mittelland	7'457	23.23	(23.15, 23.32)	17.58	(16.73, 18.47)	5.27	(4.78, 5.81)
	Nordwestschweiz	3'771	23.40	(23.28, 23.52)	17.98	(16.77, 19.25)	6.18	(5.44, 7.01)
19-20	Région lémanique	7'374	23.12	(23.04, 23.20)	17.90	(17.04, 18.80)	4.94	(4.46, 5.46)
	Zürich	6'958	23.20	(23.12, 23.28)	18.01	(17.12, 18.94)	4.73	(4.25, 5.26)
	Ostschweiz	8'457	23.24	(23.16, 23.31)	19.32	(18.49, 20.18)	4.88	(4.44, 5.37)
	Ticino	1'930	23.35	(23.19, 23.52)	18.76	(17.05, 20.59)	5.60	(4.63, 6.74)
	Zentralschweiz	5'894	23.62	(23.52, 23.72)	20.90	(19.88, 21.97)	6.24	(5.65, 6.90)
	Espace Mittelland	13'397	23.66	(23.59, 23.72)	20.17	(19.49, 20.86)	7.06	(6.64, 7.51)
	Nordwestschweiz	6'838	23.76	(23.67, 23.85)	21.22	(20.26, 22.21)	6.90	(6.32, 7.54)
20-21	Ostschweiz	4'093	23.37	(23.25, 23.48)	20.11	(18.90, 21.38)	5.40	(4.74, 6.15)
	Région lémanique	4'665	23.46	(23.35, 23.57)	19.23	(18.11, 20.40)	6.45	(5.77, 7.21)
	Zürich	5'731	23.52	(23.42, 23.61)	20.14	(19.11, 21.20)	6.14	(5.54, 6.80)
	Ticino	600	23.69	(23.40, 23.97)	23.00	(19.73, 26.62)	5.67	(4.01, 7.91)
	Zentralschweiz	2'221	23.95	(23.80, 24.11)	23.19	(21.46, 25.01)	6.62	(5.64, 7.75)
	Espace Mittelland	4'380	23.96	(23.84, 24.09)	22.60	(21.38, 23.88)	7.83	(7.06, 8.68)
	Nordwestschweiz	3'266	24.16	(24.02, 24.29)	24.77	(23.31, 26.30)	7.87	(6.98, 8.86)

Tabelle 10: Mittelwerte BMI für die Grossregionen nach Altersgruppen, 2010-2012.

4.3 Gemeindetypologie

Um Unterschiede im BMI nach der Typologie der Wohngemeinde aggregiert darstellen zu können, wurden die Daten der Stellungspflichtigen auf Gemeindelevel (BfS-Nummern) verlinkt mit der Raumgliederung der Schweiz (Stand 1.1.2013). Dabei werden [neun verschiedene Gemeindetypen](#) unterschieden: Zentren, suburbane Gemeinden, einkommensstarke Gemeinden, periurbane Gemeinden, touristische Gemeinden, industrielle/tertiäre Gemeinden, ländliche Gemeinden, Agrar-gemischte Gemeinden, sowie agrarische Gemeinden. Die Typologie basiert auf Variablen im Zusammenhang mit der Beschäftigung, der Bebauung, dem Steuerertrag, dem Tourismus, der Bevölkerungsstruktur und den Zentrumsfunktionen. Bei Betrachtung der BMI Mittelwerte aller Altersgruppen im Querschnitt 2010-2012 (Tabelle [11](#)) wird offensichtlich, dass in der Schweiz ein Gegensatz herrscht zwischen zwei Extremen, den einkommensstarken Gemeinden mit den niedrigsten Werten sowie den agrarischen Gemeindetypen mit den höchsten Werten. Das gleiche Muster zeigt sich auch bei den Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas (Abbildungen [30](#) und [31](#)).

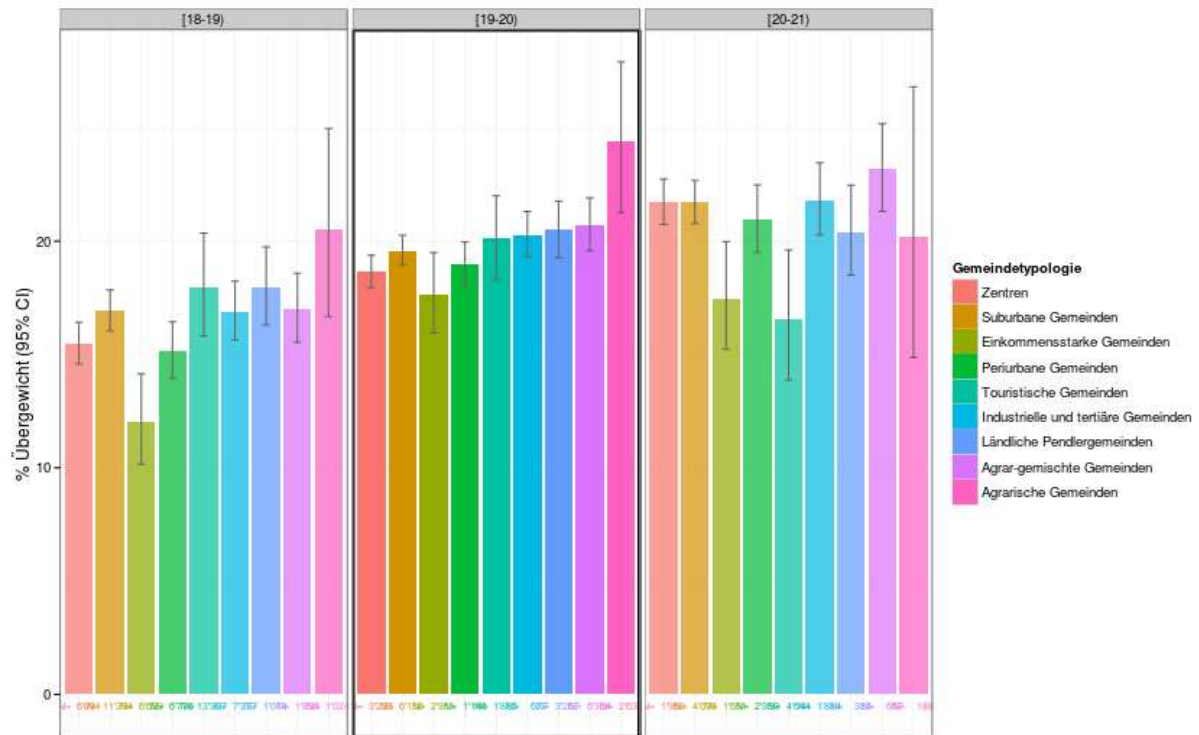


Abbildung 30: Die Prävalenz von Übergewicht (BMI 25.0-29.9kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen in den neun Gemeindetypen 2010-2012.

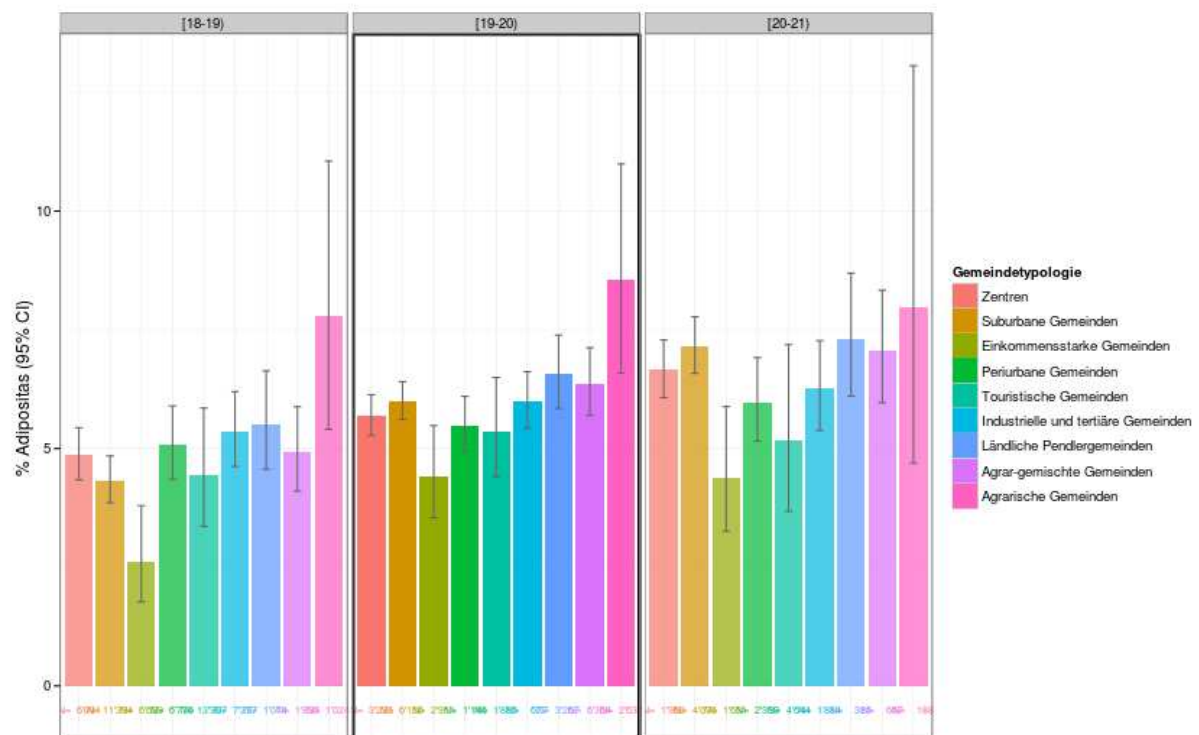


Abbildung 31: Die Prävalenz von Adipositas (BMI ≥ 30kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen in den neun Gemeindetypen 2010-2012.

Altersgruppe	Gemeindetypologie	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
18-19	Einkommensstarke Gemeinden	1'074	22.37	(22.19, 22.56)	12.01	(10.16, 14.14)	2.61	(1.77, 3.80)
	Zentren	6'091	22.93	(22.84, 23.02)	15.48	(14.59, 16.42)	4.86	(4.34, 5.44)
	Suburbane Gemeinden	6'776	22.99	(22.90, 23.07)	16.93	(16.05, 17.85)	4.32	(3.86, 4.84)
	Periurbane Gemeinden	3'235	23.00	(22.88, 23.13)	15.15	(13.94, 16.44)	5.07	(4.35, 5.90)
	Touristische Gemeinden	1'146	23.12	(22.91, 23.34)	17.98	(15.82, 20.35)	4.45	(3.36, 5.85)
	Agrar-gemischte Gemeinden	2'399	23.15	(23.01, 23.29)	17.01	(15.54, 18.58)	4.92	(4.10, 5.88)
	Industrielle und tertiäre Gemeinden	3'267	23.15	(23.03, 23.27)	16.90	(15.64, 18.24)	5.36	(4.62, 6.20)
	Ländliche Pendlergemeinden	1'960	23.31	(23.15, 23.47)	17.96	(16.30, 19.75)	5.51	(4.56, 6.64)
	Agrarische Gemeinden	385	23.96	(23.58, 24.34)	20.52	(16.67, 24.97)	7.79	(5.40, 11.05)
19-20	Einkommensstarke Gemeinden	1'835	23.11	(22.95, 23.27)	17.66	(15.95, 19.50)	4.41	(3.54, 5.48)
	Zentren	11'394	23.35	(23.28, 23.42)	18.65	(17.94, 19.38)	5.69	(5.27, 6.13)
	Periurbane Gemeinden	6'136	23.36	(23.27, 23.45)	18.95	(17.98, 19.96)	5.49	(4.94, 6.10)
	Touristische Gemeinden	1'885	23.39	(23.23, 23.56)	20.11	(18.33, 22.00)	5.36	(4.41, 6.50)
	Suburbane Gemeinden	13'907	23.44	(23.37, 23.50)	19.59	(18.93, 20.26)	6.00	(5.61, 6.41)
	Industrielle und tertiäre Gemeinden	6'304	23.49	(23.39, 23.58)	20.29	(19.31, 21.31)	6.00	(5.43, 6.62)
	Agrar-gemischte Gemeinden	4'644	23.59	(23.48, 23.70)	20.71	(19.56, 21.92)	6.37	(5.70, 7.12)
	Ländliche Pendlergemeinden	4'076	23.66	(23.54, 23.78)	20.49	(19.26, 21.76)	6.58	(5.84, 7.39)
	Agrarische Gemeinden	667	24.33	(24.01, 24.64)	24.44	(21.26, 27.92)	8.55	(6.59, 10.99)
20-21	Einkommensstarke Gemeinden	1'024	23.23	(23.01, 23.44)	17.48	(15.23, 19.98)	4.39	(3.26, 5.88)
	Touristische Gemeinden	677	23.23	(22.95, 23.52)	16.54	(13.87, 19.61)	5.17	(3.68, 7.19)
	Periurbane Gemeinden	2'911	23.51	(23.37, 23.64)	20.95	(19.50, 22.49)	5.98	(5.16, 6.92)
	Agrarische Gemeinden	188	23.61	(23.08, 24.13)	20.21	(14.86, 26.81)	7.98	(4.69, 13.06)
	Zentren	6'629	23.68	(23.58, 23.77)	21.72	(20.74, 22.74)	6.65	(6.07, 7.29)
	Industrielle und tertiäre Gemeinden	2'635	23.69	(23.55, 23.84)	21.82	(20.27, 23.46)	6.26	(5.38, 7.27)
	Ländliche Pendlergemeinden	1'631	23.79	(23.60, 23.98)	20.42	(18.50, 22.47)	7.30	(6.10, 8.69)
	Suburbane Gemeinden	7'377	23.79	(23.70, 23.88)	21.72	(20.78, 22.68)	7.16	(6.58, 7.78)
	Agrar-gemischte Gemeinden	1'884	23.90	(23.72, 24.08)	23.20	(21.32, 25.18)	7.06	(5.96, 8.33)

Tabelle 11: Mittelwerte BMI für die Gemeindetypologie nach Altersgruppen, 2010-2012.

4.4 Sprachgebiet

Um Unterschiede im BMI nach Wohnort aggregiert auf der Ebene der Sprachgebiete darzustellen, wurden die Daten der Stellungspflichtigen auf Gemeindelevel (BfS-Nummern) verlinkt mit der Raumgliederung der Schweiz (Stand 1.1.2013).

Bei den jährlichen Mittelwerten 2004-2012 mit Fehlerbalken (Abbildung 32) ist erkennbar, dass auch bei den Sprachregionen die Schere zwischen den französischsprachigen Gebieten einerseits und den deutschsprachigen Gebieten andererseits eher aufzugehen scheint in den letzten Jahren. In den französischsprachigen Gebieten scheint der BMI-Mittelwert in den letzten Jahren zurückzugehen, während in den deutschsprachigen Gebieten der BMI-Mittelwert die Stabilisation noch nicht lange eingetreten zu sein scheint. Wie schon bei den Grossregionen sind die italienischsprachigen Gebiete (mit dem grössten Fehlerbereich) dazwischen anzusiedeln. Die Unterschiede sind bei den 18jährigen am grössten und scheinen mit zunehmendem Alter eher kleiner zu werden. Im Querschnitt für die jüngsten Rekrutierungsjahr 2010-2012 zeigen die Stellungspflichtigen aus den deutschsprachigen Gebieten stets höhere BMI-Mittelwerte (Tabelle 12) und Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas (Abbildungen 33 und 34) als die Stellungspflichtigen der französischsprachigen Gebiete.

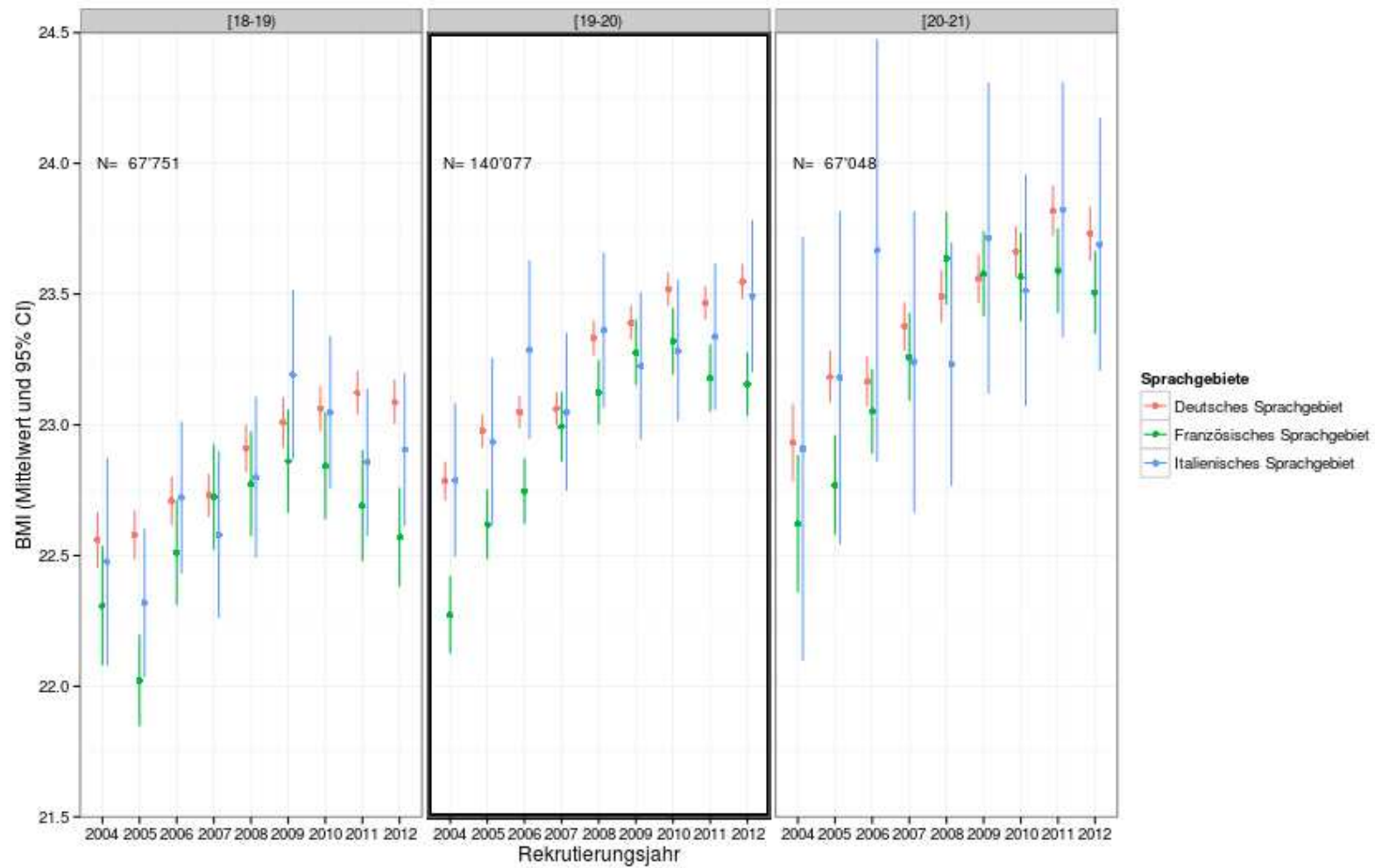


Abbildung 32: BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen in den Sprachgebieten 2004-2012.

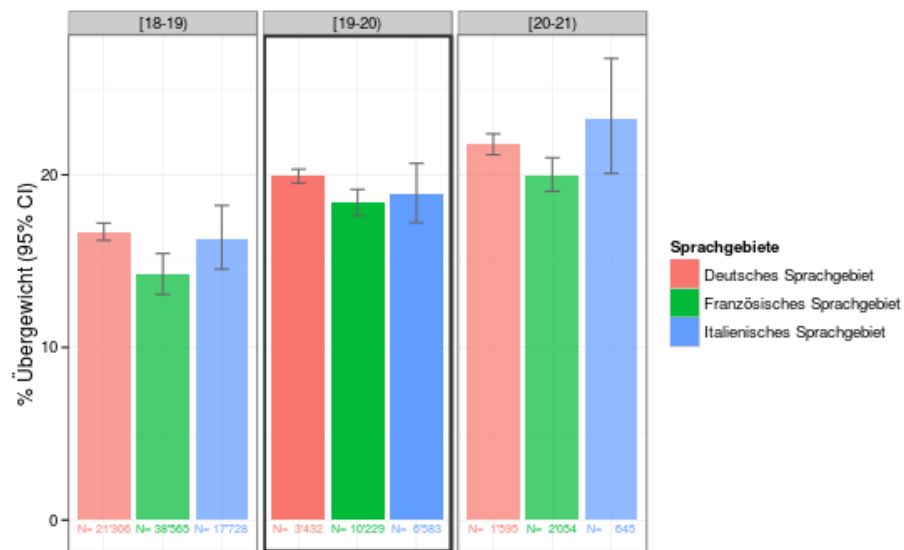


Abbildung 33: Die Prävalenz von Übergewicht (BMI 25.0-29.9kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen in den Sprachgebieten 2010-2012.

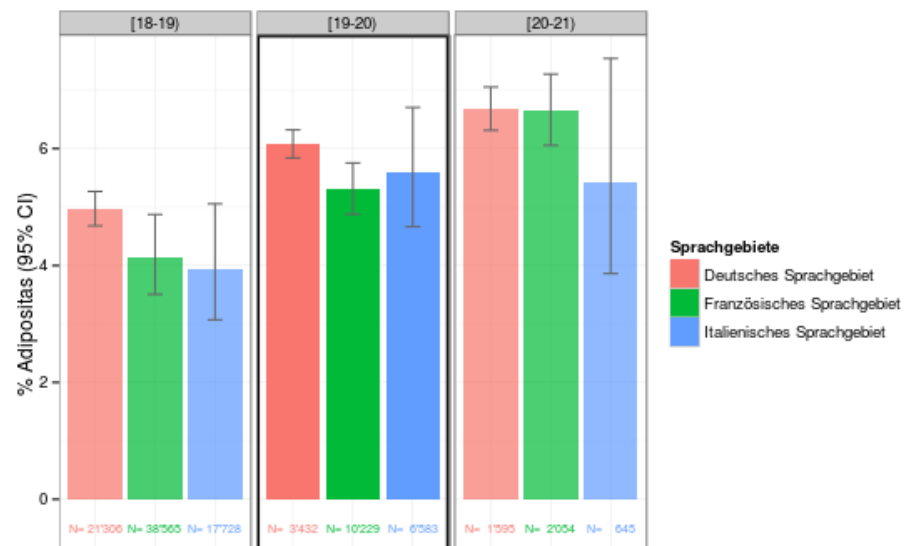


Abbildung 34: Die Prävalenz von Adipositas (BMI ≥ 30 kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen in den Sprachgebieten 2010-2012.

Altersgruppe	Sprachregion	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
18-19	Französisches Sprachgebiet	3'432	22.70	(22.58, 22.81)	14.22	(13.08, 15.44)	4.14	(3.51, 4.87)
	Italienisches Sprachgebiet	1'595	22.94	(22.77, 23.10)	16.30	(14.54, 18.23)	3.95	(3.07, 5.06)
	Deutsches Sprachgebiet	21'306	23.09	(23.04, 23.14)	16.70	(16.20, 17.21)	4.97	(4.68, 5.27)
19-20	Französisches Sprachgebiet	10'229	23.22	(23.14, 23.29)	18.39	(17.65, 19.16)	5.30	(4.88, 5.75)
	Italienisches Sprachgebiet	2'054	23.37	(23.21, 23.53)	18.89	(17.23, 20.67)	5.60	(4.66, 6.70)
	Deutsches Sprachgebiet	38'565	23.51	(23.47, 23.55)	19.93	(19.53, 20.33)	6.08	(5.84, 6.32)
20-21	Französisches Sprachgebiet	6'583	23.55	(23.46, 23.65)	20.01	(19.05, 21.00)	6.64	(6.05, 7.27)
	Italienisches Sprachgebiet	645	23.67	(23.40, 23.94)	23.26	(20.09, 26.75)	5.43	(3.86, 7.54)
	Deutsches Sprachgebiet	17'728	23.74	(23.68, 23.79)	21.77	(21.16, 22.38)	6.67	(6.31, 7.05)

Tabelle 12: Mittelwerte BMI für die Sprachregionen nach Altersgruppen, 2010-2012.

4.5 Urbanisierungsgrad

Um Unterschiede im BMI nach dem Urbanisierungsgrad des Wohnort aggregiert darzustellen, wurden die Daten der Stellungspflichtigen auf Gemeindelevel (BfS-Nummern) verlinkt mit der Raumgliederung der Schweiz (Stand 1.1.2013). Dabei werden gemäss [Bundesamt für Statistik](#) drei Kategorien unterschieden: Städtische Gebiete (urban), ländliche Gebiete (rural) und peri-urbane Gebiete (unmittelbar an städtische Gebiete anschliessend im Übergangsbereich zu ländlichen Gebieten).

Bei den jährlichen Mittelwerten 2004-2012 mit Fehlerbalken (Abbildung [35](#)) wird offensichtlich, dass gewichtige Unterschiede vor allem bei den 18jährigen und 19jährigen erscheinen. Die Stellungspflichtigen aus den ländlichen Gebieten haben höhere BMI-Werte als die jungen Männer aus den urbanen Gebieten. Dabei waren die Unterschiede aber zu Beginn der Beobachtungsperiode tendenziell grösser. Ansonsten ist bei allen Altersgruppen wieder das bekannte Muster erkennbar: Anstieg des BMI bis 2009, dann Stabilisierung. Auch im Querschnitt der jüngsten Rekrutierungsjahr 2010-2012 zeigen besonders bei den 18jährigen und den 19jährigen die Stellungspflichtigen aus den ländlichen Gebieten erhöhte BMI-Werte (Tabelle [13](#)) und Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas (Abbildungen [36](#) und [37](#)) gegenüber den jungen Männern aus den städtischen Gebieten).

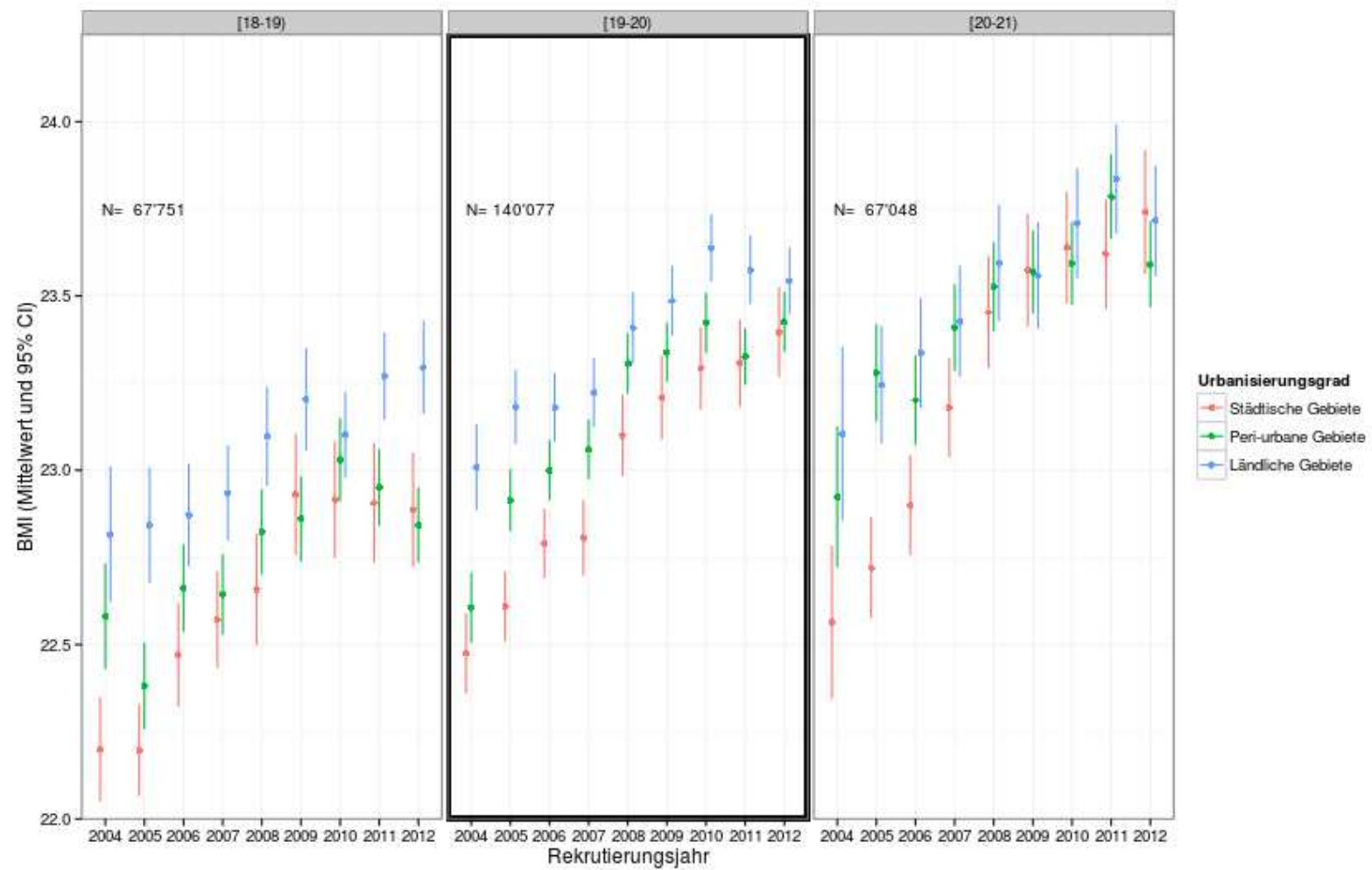


Abbildung 35: BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen nach Urbanisierungsgrad des Wohnortes 2004-2012.

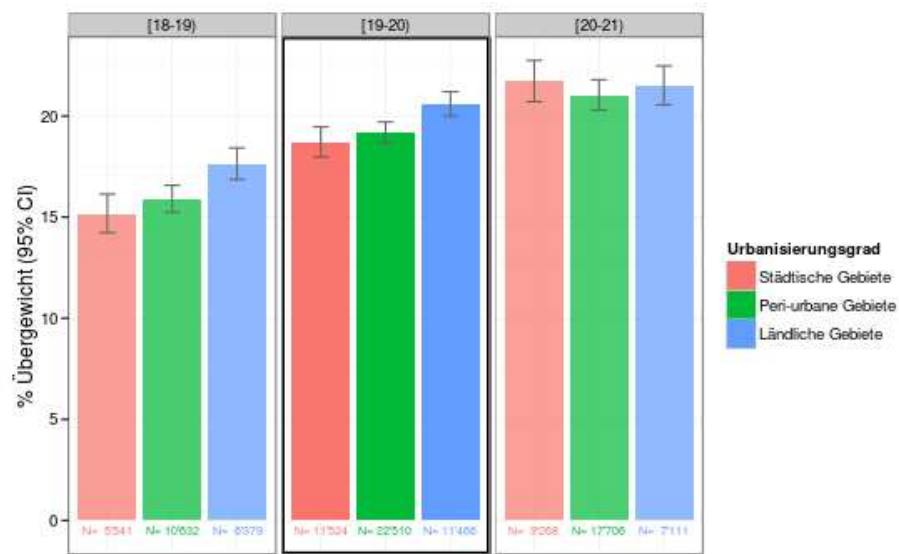


Abbildung 36: Die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen nach Urbanisierungsgrad des Wohnortes, 2010-2012.

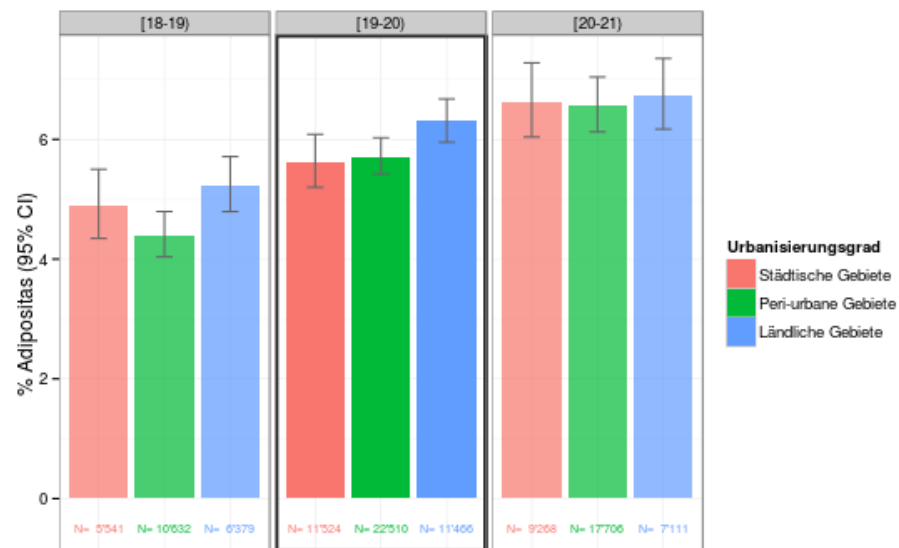


Abbildung 37: Die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen nach Urbanisierungsgrad des Wohnortes, 2010-2012.

Altersgruppe	Urbanisierungsgrad	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
18-19	Städtische Gebiete	5'541	22.90	(22.81, 23.00)	15.16	(14.23, 16.14)	4.89	(4.35, 5.50)
	Peri-urbane Gebiete	11'524	22.94	(22.87, 23.00)	15.90	(15.24, 16.58)	4.40	(4.04, 4.79)
	Ländliche Gebiete	9'268	23.22	(23.15, 23.30)	17.63	(16.86, 18.43)	5.23	(4.79, 5.71)
19-20	Städtische Gebiete	10'632	23.33	(23.26, 23.40)	18.71	(17.97, 19.46)	5.62	(5.20, 6.08)
	Peri-urbane Gebiete	22'510	23.39	(23.34, 23.44)	19.18	(18.67, 19.70)	5.71	(5.42, 6.03)
	Ländliche Gebiete	17'706	23.59	(23.53, 23.64)	20.60	(20.01, 21.20)	6.30	(5.95, 6.67)
20-21	Peri-urbane Gebiete	11'466	23.66	(23.59, 23.73)	21.04	(20.30, 21.80)	6.57	(6.12, 7.04)
	Städtische Gebiete	6'379	23.66	(23.57, 23.76)	21.71	(20.71, 22.75)	6.63	(6.04, 7.28)
	Ländliche Gebiete	7'111	23.75	(23.66, 23.85)	21.50	(20.56, 22.48)	6.74	(6.17, 7.35)

Tabelle 13: Mittelwerte BMI für die Urbanisierungsgrad nach Altersgruppen, 2010-2012.

4.6 Nachbarschaftlicher sozioökonomischer Index (Swiss-SEP)

Da neben der Nennung des Berufes auf individueller Ebene keine individuellen Angaben zum sozio-ökonomischen Hintergrund der Stellungspflichtigen erhältlich sind, müssen Einflüsse bspw. des Wohlstandes durch das räumliche Umfeld des Wohnortes untersucht werden. Dafür wird der Swiss Index for Socio-Economic Position (Swiss SEP, [Panczak et al. 2012, 2013](#)) verwendet, welcher basierend auf den Mieten, der Bildung, den Berufen und den Wohnverhältnissen den nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index von insgesamt 1.27 Millionen Häusern in der Schweiz abbildet.

Für die vorliegende Studie wurde der Swiss SEP auf Ebene der PLZ aggregiert (durch räumliche Aggregation der Koordinaten der einzelnen Häuser auf das Niveau der PLZ) und der Median des Swiss SEP für jede PLZ berechnet. Auf Ebene der PLZ wurden die SEP-Werte den Stellungspflichtigen zugeordnet. Zur Analyse wurden die SEP-Scores der PLZ den generellen SEP-Tertilen (=drei gleich grosse Gruppen: tief, mittel, hoch) der 1.27 Millionen Häusern zugeordnet (Tertilgrenzen: 59.7 und 68.7).

Aus der Wiedergabe der jährlichen Mittelwerte 2004-2012 mit Fehlerbalken (Abbildung [38](#)) nach den drei Hauptaltersgruppen wird offensichtlich, dass Stellungspflichtige, welche in einer PLZ mit einem tiefen nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index (im ersten Tertil) wohnen, höhere BMI-Werte aufweisen. Der soziale Gradient des BMI hinsichtlich des nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index bleibt über die Beobachtungsperiode hinweg bestehen. Am grössten sind die Unterschiede bei den 18jährigen. In allen drei Tertilen des nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index des Wohnortes steigt der BMI wieder bis 2009 an und stabilisiert sich dann. Im Querschnitt für die neusten Rekrutierungsjahre 2010-2012 zeigen Stellungspflichtige, welche in einer PLZ mit hohem nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index leben, erwartungsgemäss einen niedrigeren Mittelwert des BMI (Tabelle [14](#)) sowie tiefere Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas (Abbildungen [39](#) und [40](#)). In Gebieten mit einem Swiss SEP im höchsten Tertil scheint die Häufigkeit der Adipositas besonders tief zu sein im Vergleich zum mittleren und tiefen Tertil des Swiss SEP.

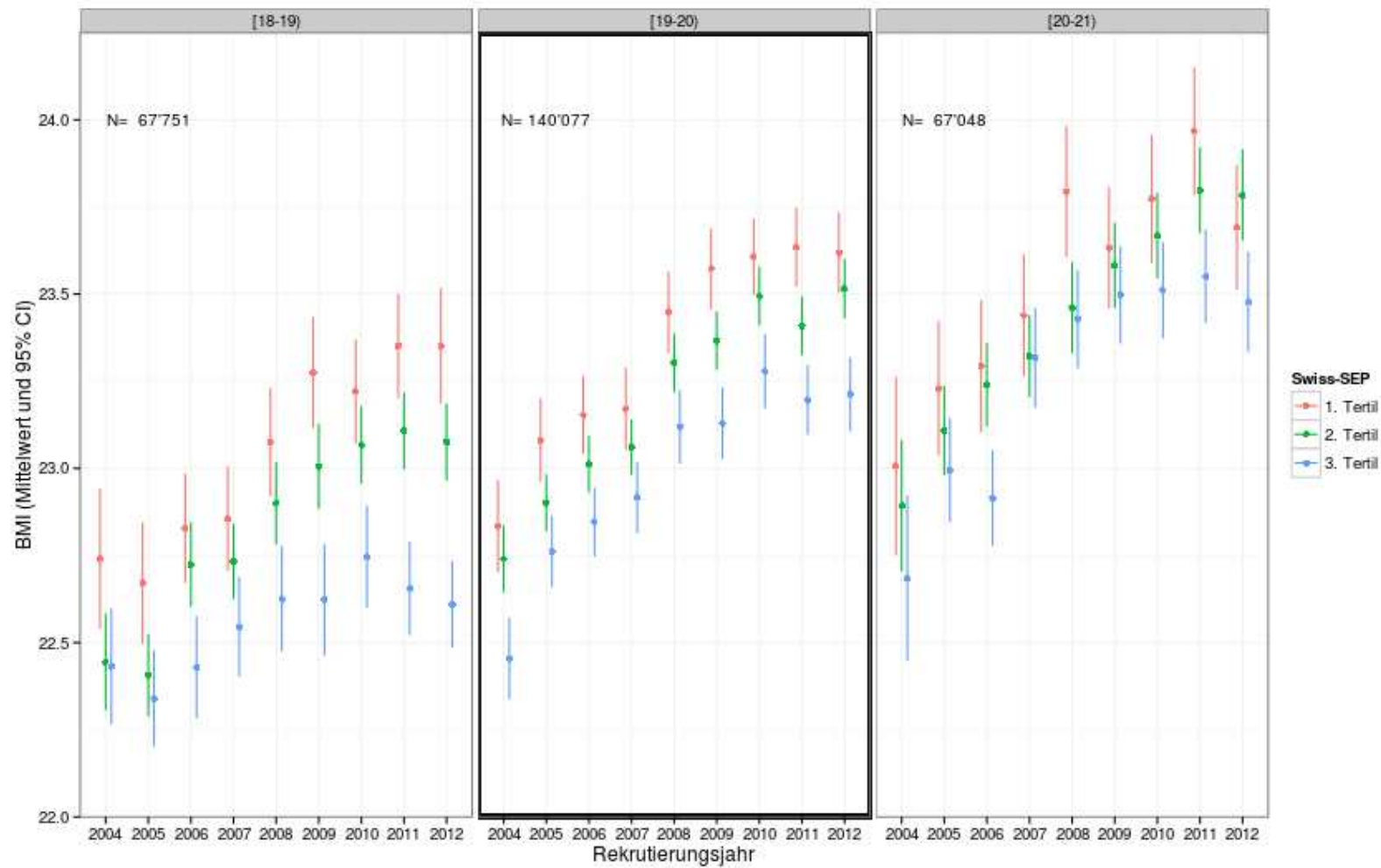


Abbildung 38: BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Tertile des nachbarschaftlichen sozioökonomischen Index Swiss-SEP der Wohn-Postleitzahlen der Stellungspflichtigen 2004-2012.

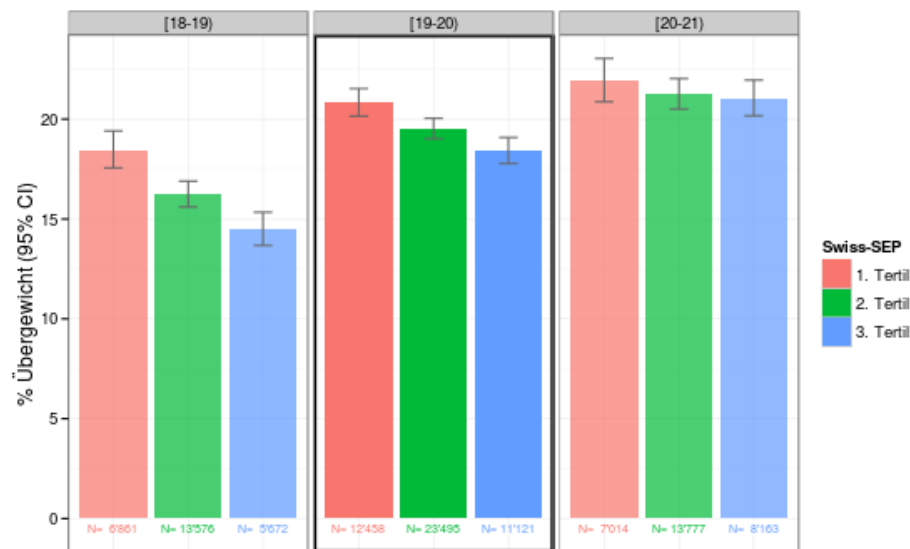


Abbildung 39: Prävalenz von Übergewicht (BMI 25.0-29.9kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Tertile des nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index Swiss-SEP der PLZ der Stellungspflichtigen, 2010-2012.

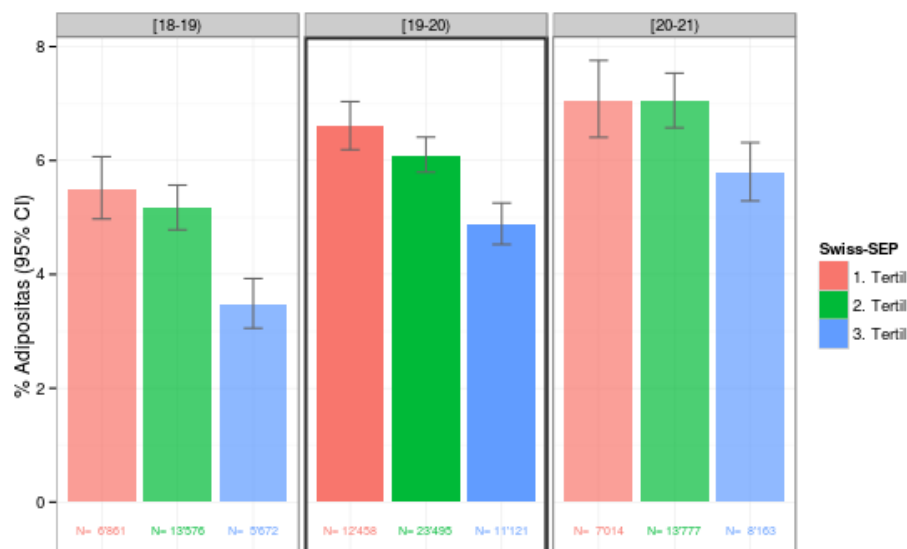


Abbildung 40: Prävalenz von Adipositas (BMI ≥ 30kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Tertile des nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index Swiss-SEP der PLZ der Stellungspflichtigen, 2010-2012.

Altersgruppe	Swiss-SEP Tertile	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
18-19	3. Tertil	7'014	22.66	(22.59, 22.74)	14.49	(13.67, 15.34)	3.46	(3.05, 3.93)
	2. Tertil	12'458	23.08	(23.02, 23.15)	16.24	(15.60, 16.90)	5.16	(4.78, 5.57)
	1. Tertil	6'861	23.31	(23.22, 23.40)	18.47	(17.56, 19.41)	5.49	(4.97, 6.07)
19-20	3. Tertil	13'777	23.23	(23.17, 23.29)	18.42	(17.78, 19.08)	4.88	(4.53, 5.25)
	2. Tertil	23'495	23.47	(23.42, 23.52)	19.53	(19.02, 20.04)	6.09	(5.79, 6.41)
	1. Tertil	13'576	23.62	(23.55, 23.69)	20.83	(20.15, 21.53)	6.60	(6.19, 7.03)
20-21	3. Tertil	8'163	23.51	(23.43, 23.59)	21.05	(20.17, 21.95)	5.78	(5.29, 6.32)
	2. Tertil	11'121	23.75	(23.68, 23.82)	21.26	(20.50, 22.03)	7.04	(6.58, 7.54)
	1. Tertil	5'672	23.81	(23.71, 23.92)	21.93	(20.87, 23.04)	7.05	(6.41, 7.76)

Tabelle 14: Mittelwerte BMI für die drei Tertile des nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index Swiss-SEP der PLZ nach Altersgruppen, 2010-2012.

4.7 Steuerbares Äquivalenzeinkommen

Da der Swiss SEP keine direkten Angaben zum Einkommen enthält, wurde dafür auf das steuerbare Einkommen (Bundessteuer) gemäss der Eidgenössischen Steuerverwaltung zurückgegriffen, welches für 2006 auf Ebene der Gemeinden erhältlich ist. Dabei wurde der Median des reinen Äquivalenzeinkommens verwendet, welches mittels eines Faktors den materiellen Wohlstand für Haushalte unterschiedlicher Grösse vergleichbar macht. Durch die Verwendung des Medians anstelle des Mittelwertes wird dieser mittlere Wert unabhängiger von (vor allem hohen) Extremwerten. Auf der Ebene der Wohngemeinden wurde das steuerbare Einkommen den Daten der Stellungspflichtigen zugeordnet. Wieder wurden zum Vergleich drei Grossgruppen (Tertilgrenzen: CHF 40'100 und 44'400) des steuerbaren Einkommens gebildet.

Aus der Wiedergabe der jährlichen Mittelwerte 2004-2012 mit Fehlerbalken (Abbildung 41) nach den drei Hauptaltersgruppen wird wie schon beim Swiss SEP offenkundig, dass Stellungspflichtige, welche in einer Gemeinde mit einem tiefen steuerbaren Einkommen wohnen, höhere BMI-Werte aufweisen (und vice versa). Der soziale Gradient des BMI hinsichtlich des steuerbaren Einkommens bleibt ebenfalls über die Beobachtungsperiode hinweg bestehen. Wieder sind die Unterschiede bei den 20jährigen deutlich verkleinert. In allen drei Grossgruppen des steuerbaren Einkommens der Wohngemeinde steigt der BMI wieder bis 2009 an und stabilisiert sich dann mehr oder weniger deutlich. Im Querschnitt für die neusten Rekrutierungsjahre 2010-2012 zeigen Stellungspflichtige, welche in einer Gemeinde mit einem hohen steuerbaren reinen Äquivalenzeinkommen leben, erwartungsgemäss einen niedrigeren Mittelwert des BMI (Tabelle 15) sowie tiefere Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas (Abbildungen 42 und 43).

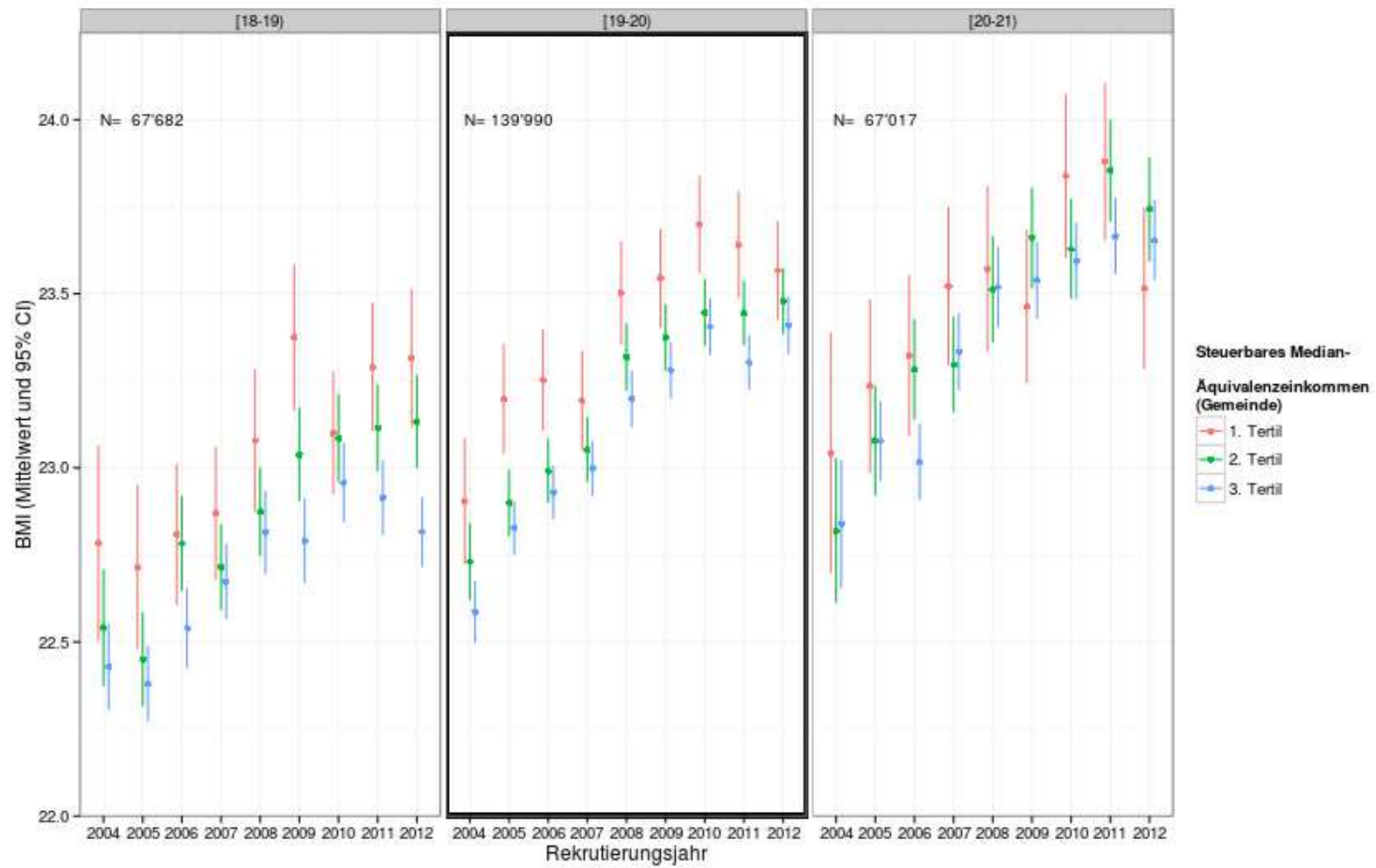


Abbildung 41: BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen des steuerbaren Median-Äquivalenzeinkommens (Gemeinde) der Stellungspflichtigen 2004-2012.

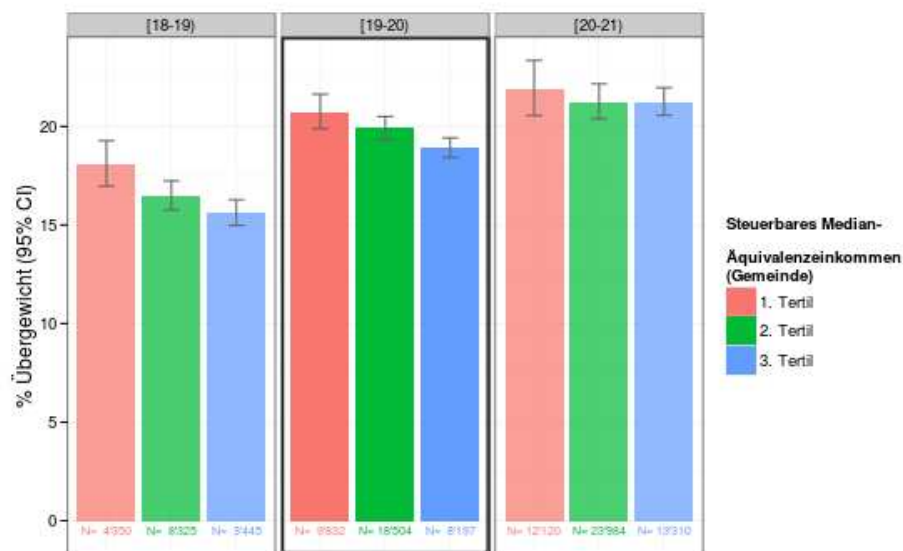


Abbildung 42: Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen des steuerbaren Median-Äquivalenzeinkommens (Gemeinde) der Stellungspflichtigen 2010-2012.

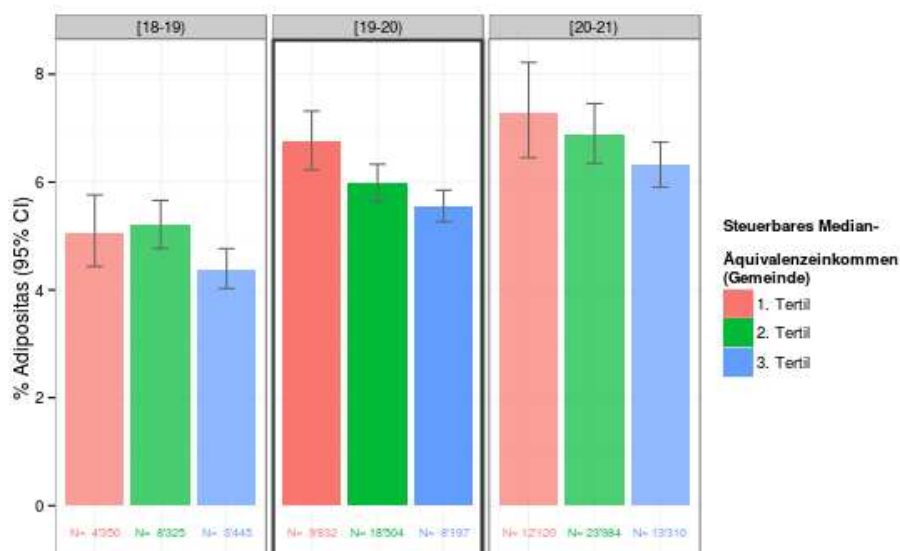


Abbildung 43: Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen des steuerbaren Median-Äquivalenzeinkommens (Gemeinde) der Stellungspflichtigen 2010-2012.

Altersgruppe	Median-Äquivalenzeinkommens Tertile	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
18-19	3. Tertil	12'120	22.89	(22.83, 22.95)	15.62	(14.98, 16.28)	4.38	(4.03, 4.76)
	2. Tertil	9'832	23.11	(23.04, 23.18)	16.49	(15.76, 17.24)	5.20	(4.77, 5.66)
	1. Tertil	4'350	23.23	(23.13, 23.34)	18.09	(16.97, 19.28)	5.06	(4.43, 5.76)
19-20	3. Tertil	23'984	23.37	(23.32, 23.42)	18.91	(18.42, 19.42)	5.55	(5.26, 5.85)
	2. Tertil	18'504	23.46	(23.40, 23.51)	19.91	(19.34, 20.50)	5.98	(5.64, 6.33)
	1. Tertil	8'325	23.64	(23.55, 23.72)	20.74	(19.88, 21.64)	6.75	(6.23, 7.32)
20-21	3. Tertil	13'310	23.64	(23.57, 23.70)	21.25	(20.56, 21.96)	6.31	(5.91, 6.74)
	2. Tertil	8'197	23.74	(23.66, 23.83)	21.25	(20.37, 22.16)	6.88	(6.35, 7.46)
	1. Tertil	3'445	23.75	(23.62, 23.88)	21.92	(20.55, 23.34)	7.29	(6.45, 8.22)

Tabelle 15: Mittelwerte BMI für die drei Grossgruppen des steuerbaren Median-Äquivalenzeinkommens (Gemeinde) nach Altersgruppen, 2010-2012.

4.8 Regionale Ernährungsmuster (Umsatzdaten Migros)

Es gibt für die gesamte Schweiz bisher keinen Datensatz, welcher es erlauben würde, regionale Ernährungsmuster auf Bezirksebene (oder darunter) zu differenzieren. Diesbezüglich wurden in dieser Studie unter Inkaufnahme vereinfachender Annahmen neue Wege beschritten. Die Migros hat für das Jahr 2011 die Umsatzdaten aller ihrer Filialen in der Schweiz zur Verfügung gestellt. Dafür wurde für jede Filiale das Verhältnis zwischen verkauften Früchten / Gemüsen (Migros BOSSWeltID 5) einerseits zu Süssgetränken (Migros BOSSVerkaufssektorID 1037, [Malik et al. 2013](#)) und Chips (Migros BOSSVerkaufssektorID 1017) andererseits gebildet. Da die Schokoladen- und Süsswarenverkäufe der Migros in häufig von Touristen frequentierten Filialen verzerrt sind, wurden Süßigkeiten von diesem neu gebildeten Verhältnis zwischen "guten vs. schlechten" Nahrungsmitteln ausgeschlossen. Die Migros-Filialen wurden gemäss ihrer PLZ mit den Daten der Stellungspflichtigen verbunden. Die Analyse geschieht via drei Grossgruppen (Tertilen: 4.8 und 6.4) des Verhältnisses zwischen gekauften Früchten / Gemüsen vs. Süssgetränken / Chips (= *Healthy food ratio*). Je tiefer der Wert (1. Tertil), desto tiefer der Anteil an Früchten/Gemüsen gegenüber Süssgetränken/Chips. Lagen in einer PLZ mehrere Migros-Filialen, so wurde das Verhältnis gebildet für die gesamthaften Verkäufe Früchte/Gemüse vs. Süssgetränke / Chips in der jeweiligen PLZ. Für PLZ, welche keine Migros-Filiale aufwiesen, wurden die Verkäufe derjenigen Migros-Filiale zugeordnet, welche gemäss Strassennetzwerk (Netzwerkanalyse in GIS-Software via swisstopo-Daten) am nächsten lag (gemessen an der Distanz zwischen den geometrischen Median Bevölkerungszentren der PLZ). Die Verwendung dieses Indikators beinhaltet wichtige Limitationen: Es ist ebenso wenig bekannt, wer die Nahrungsmittel gekauft oder konsumiert hat, wie auch, was in anderen Läden/Supermärkten gekauft wurde. Bis dato ist dies aber der einzige Datensatz, welcher gesamtschweizerisch eine Betrachtung möglicher Ernährungsmuster auf Ebene der PLZ, Gemeinden oder Bezirke erlaubt.

Die Darstellung der jährlichen BMI-Mittelwerte 2004-2012 mit Fehlerbalken (Abbildung 44) nach den drei Hauptaltersgruppen zeigt, dass besonders der BMI der 18jährigen und 19jährigen in PLZ mit einem tiefen Anteil an in Migros-Filialen verkauften Früchten/Gemüsen (1. Tertil) erhöht ist gegenüber den Stellungspflichtigen aus einer PLZ mit hohem Anteil an Früchten / Gemüsen. Auch im Querschnitt für die neusten Rekrutierungsjahre 2010-2012 zeigen Stellungspflichtige, welche in PLZ mit einem hohem Anteil an in Migros-Filialen verkauften Früchten / Gemüsen (3. Tertil) leben, einen tieferen Mittelwert des BMI (Tabelle 16) sowie tiefere Prävalenzen von Übergewicht und insbesondere auch Adipositas (Abbildungen 45 und 46).

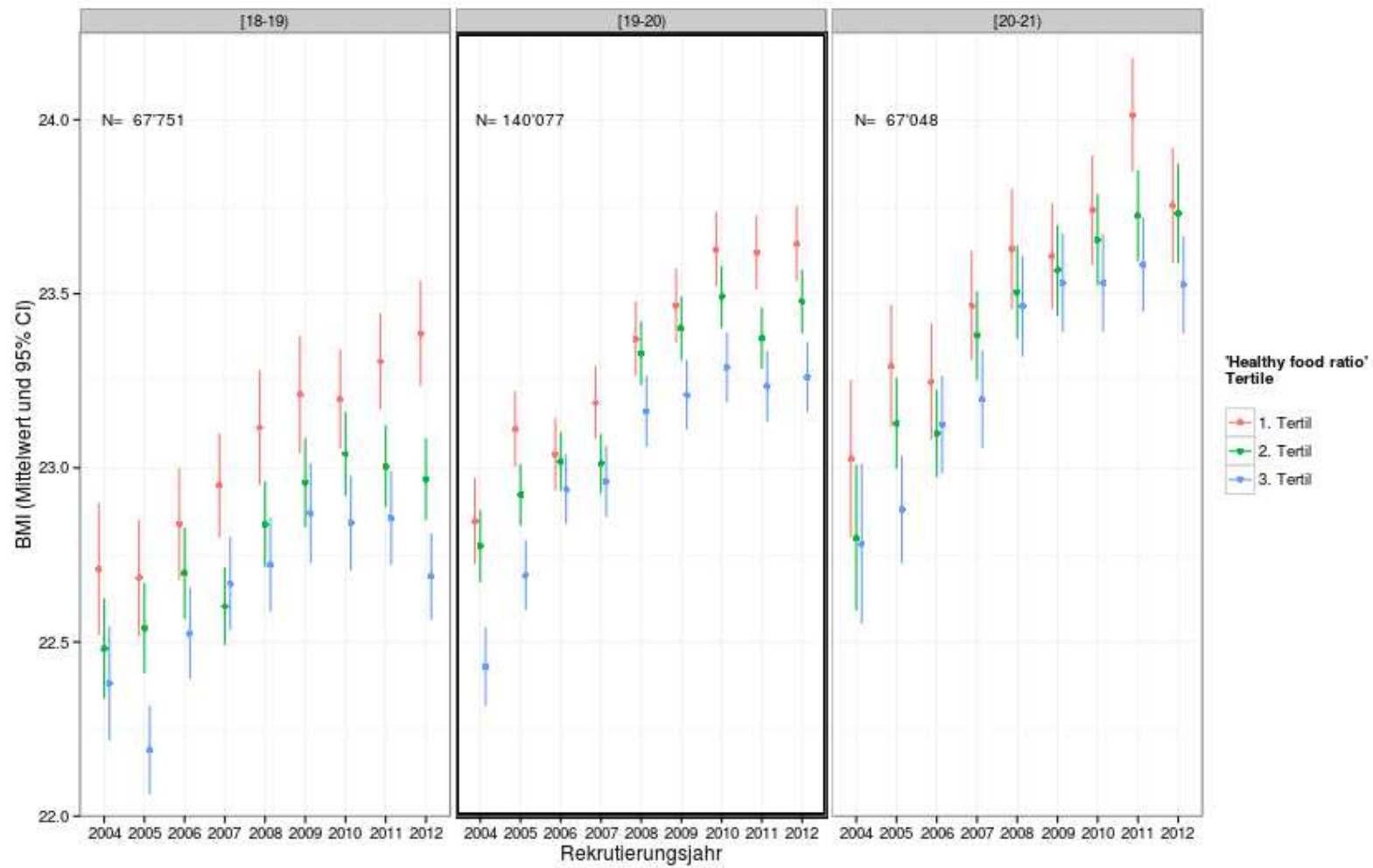


Abbildung 44: BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen des Verhältnisses zwischen in Migros-Filialen gekauften Früchten / Gemüse vs. Süssgetränken / Chips (PLZ), 2004-2012.

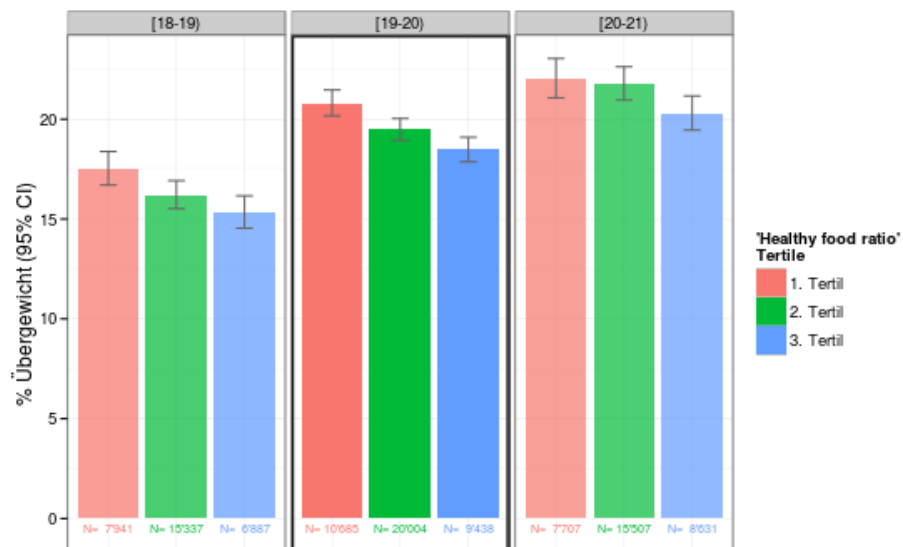


Abbildung 45: Prävalenz Übergewicht (BMI 25.0-29.9kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen des Verhältnisses zwischen in Migros-Filialen gekauften Früchten / Gemüse vs. Süssgetränken / Chips (PLZ), 2010-2012.

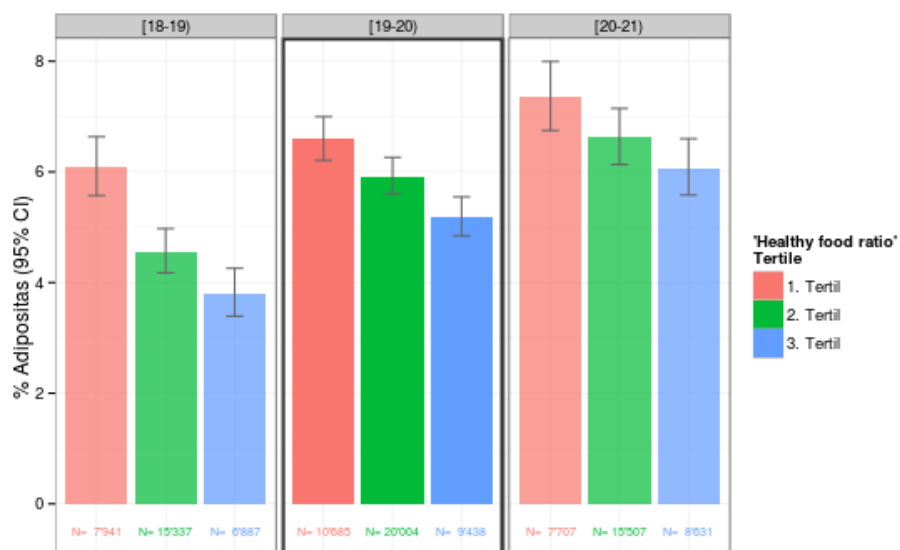


Abbildung 46: Prävalenz Adipositas (BMI ≥ 30kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen des Verhältnisses zwischen in Migros-Filialen gekauften Früchten / Gemüse vs. Süssgetränken / Chips (PLZ), 2010-2012.

Altersgruppe	'Healthy food ratio' Tertile	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
18-19	3. Tertil	7'707	22.79	(22.72, 22.87)	15.34	(14.54, 16.17)	3.80	(3.39, 4.26)
	2. Tertil	10'685	23.00	(22.94, 23.07)	16.21	(15.52, 16.93)	4.56	(4.17, 4.97)
19-20	1. Tertil	7'941	23.30	(23.21, 23.38)	17.53	(16.70, 18.39)	6.08	(5.57, 6.64)
	3. Tertil	15'507	23.26	(23.20, 23.32)	18.48	(17.87, 19.10)	5.18	(4.84, 5.55)
	2. Tertil	20'004	23.45	(23.40, 23.50)	19.48	(18.94, 20.04)	5.92	(5.60, 6.26)
20-21	1. Tertil	15'337	23.63	(23.57, 23.69)	20.81	(20.17, 21.47)	6.59	(6.21, 7.00)
	3. Tertil	8'631	23.55	(23.47, 23.63)	20.30	(19.46, 21.17)	6.07	(5.58, 6.60)
	2. Tertil	9'438	23.70	(23.62, 23.78)	21.78	(20.96, 22.63)	6.62	(6.13, 7.15)
	1. Tertil	6'887	23.84	(23.75, 23.93)	22.04	(21.07, 23.04)	7.35	(6.75, 7.99)

Tabelle 16: Mittelwerte BMI für die drei Grossgruppen des Verhältnisses zwischen in Migros-Filialen gekauften Früchten / Gemüse vs. Süssgetränken / Chips (PLZ), 2010-2012.

4.9 Zugang zu Gymnastik- und Fitnesszentren

Um einen gesamtschweizerischen Indikator für körperliche Bewegung auf dem Niveau von Postleitzahlen zu haben, wurde für die Wohnpostleitzahlen der Stellungspflichtigen der Zugang zu Gymnastik- und Fitnesszentren überprüft. Die Verwendung dieses Indikators bringt wieder stark vereinfachende Annahmen mit sich. Es ist klar, dass sich über den tatsächlichen Gebrauch dieser Angebote ebenso wenig aussagen lässt wie über das alternative Treiben anderer Sportarten. Die Koordinaten aller schweizerischen Gymnastik- und Fitnesszentren entstammen der Allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige NOGA 2008 (Kategorie R9313). Danach wurden die Wohnpostleitzahlen in drei Gruppen eingeteilt. Die Gruppe 0 enthält diejenigen Wohnpostleitzahlen, welche eines oder mehrere Fitnesszentren enthalten. In dieser Gruppe ist der direkte Zugang also gegeben. Die Wohnpostleitzahlen, welche kein Fitnesszentrum beinhalten (der direkte Zugang ist also nicht gegeben), wurden gemäss der Strassendistanz (in km) zwischen ihrem Bevölkerungszentrum (geometrischer Median) und dem nächstgelegenen Fitnesszentrum in zwei Gruppen unterteilt (der Median der Distanzen markiert den Trennwert): 0.4 bis 4.6km sowie 4.6-40.3km (Methode: Netzwerkanalyse in GIS-Software via swisstopo-Daten). Die Distanzen zum nächstgelegenen Fitnesszentrum wurden auf der Ebene der Wohnpostleitzahlen mit den BMI-Daten der Stellungspflichtigen verlinkt.

Die Darstellung der jährlichen BMI-Mittelwerte 2004-2012 mit Fehlerbalken (Abbildung 47) nach den drei Hauptaltersgruppen zeigt, dass bei diesem Indikator die Unterschiede weit weniger klar sind als bei den anderen verwendeten Proxys. Gerade in den letzten drei bis vier Jahren zeichnet sich aber dennoch ab, dass die Stellungspflichtigen aus PLZ mit grosser Distanz zum nächsten Gymnastik- oder Fitnesszentrum einen erhöhten mittleren BMI aufweisen. Auch im Querschnitt für die neusten Rekrutierungsjahre 2010-2012 zeigen Stellungspflichtige, die in Postleitzahlen mit grosser Distanz zum nächsten Gymnastik- oder Fitnesszentrum leben, einen etwas höheren Mittelwert des BMI (Tabelle 17) sowie höhere Prävalenzen von Übergewicht und insbesondere auch Adipositas (Abbildungen 48 und 49).

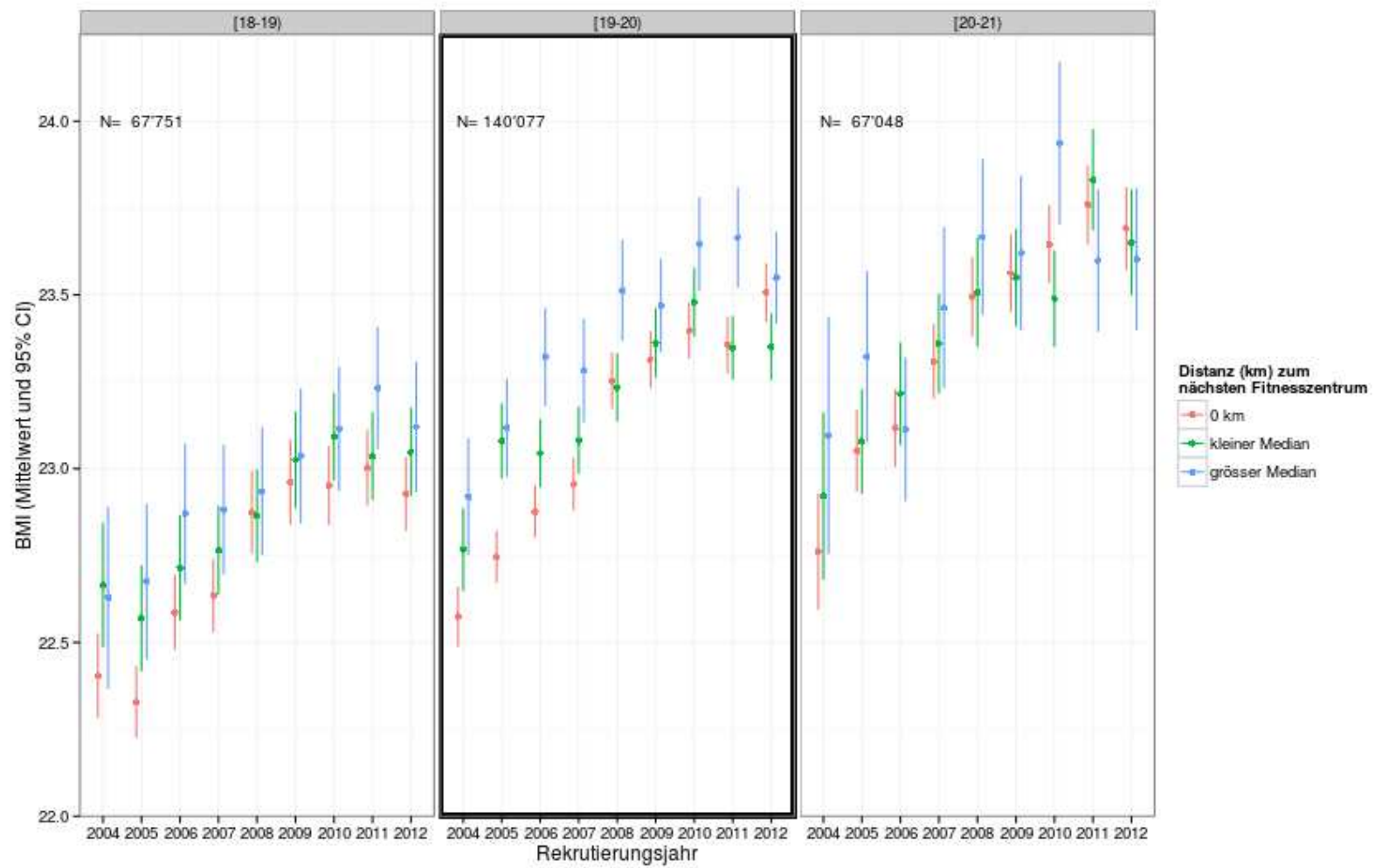


Abbildung 47: BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen der Distanz (km) zum nächstgelegenen Fitnesszentrum (PLZ) 2004-2012.

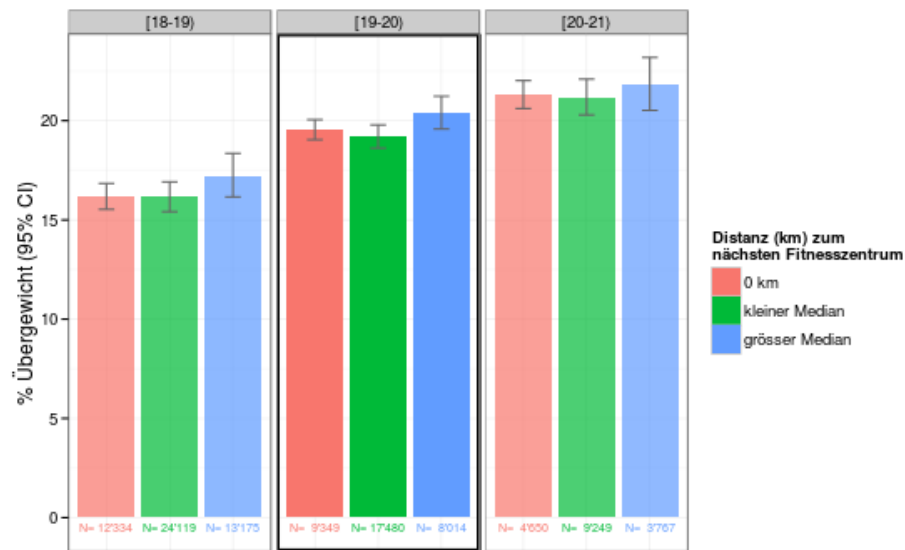


Abbildung 48: Prävalenz Übergewicht (BMI 25.0-29.9kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen der Distanz (km) zum nächstgelegenen Fitnesszentrum (PLZ), 2010-2012.

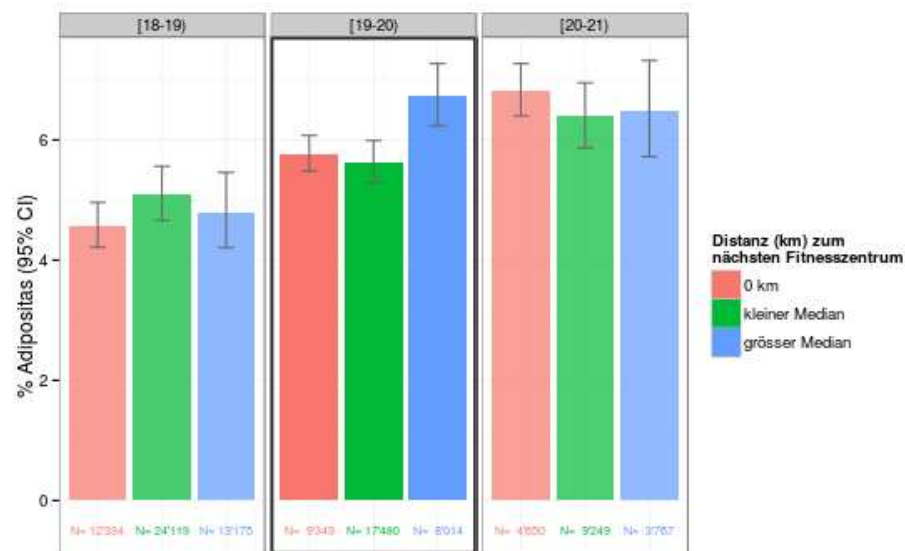


Abbildung 49: Prävalenz Adipositas (BMI ≥ 30kg/m²) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen der Distanz (km) zum nächstgelegenen Fitnesszentrum (PLZ), 2010-2012.

Altersgruppe	Distanz (km) zum nächsten Fitnesszentrum	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
18-19	0 km	12'334	22.96	(22.90, 23.02)	16.17	(15.53, 16.84)	4.57	(4.21, 4.96)
	kleiner Median	9'349	23.06	(22.99, 23.13)	16.15	(15.41, 16.92)	5.09	(4.66, 5.56)
	grösser Median	4'650	23.16	(23.05, 23.26)	17.23	(16.16, 18.35)	4.80	(4.21, 5.46)
19-20	kleiner Median	17'480	23.39	(23.34, 23.45)	19.19	(18.61, 19.79)	5.64	(5.30, 5.99)
	0 km	24'119	23.42	(23.37, 23.47)	19.54	(19.04, 20.05)	5.77	(5.48, 6.07)
	grösser Median	9'249	23.62	(23.54, 23.70)	20.39	(19.58, 21.23)	6.74	(6.24, 7.27)
20-21	kleiner Median	8'014	23.66	(23.57, 23.74)	21.18	(20.29, 22.09)	6.39	(5.87, 6.95)
	0 km	13'175	23.70	(23.63, 23.76)	21.31	(20.61, 22.02)	6.82	(6.40, 7.27)
	grösser Median	3'767	23.71	(23.58, 23.83)	21.82	(20.52, 23.18)	6.48	(5.72, 7.32)

Tabelle 17: Mittelwerte BMI für die drei Grossgruppen der Distanz (km) zum nächstgelegenen Fitnesszentrum (PLZ), 2010-2012.

5 Diskussion

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, anhand des gesamtschweizerischen Datensatzes der Stellungspflichtigen (repräsentativ für mindestens 90% eines Geburtsjahrgangs) regionale und sozio-ökonomische Unterschiede im gemessenen Body Mass Index (BMI) in den Jahren 2004-2012 zu untersuchen. Erstmals konnte an einem schweizweit standardisierten und repräsentativen Datensatz gemessener BMI-Werte ($N=311'828$) gezeigt werden, dass bei jungen Männer in der Schweiz der Anstieg des mittleren BMI sowie der Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas seit rund 2009/2010 abbremst, und die Entwicklung sich zu stabilisieren scheint. Sollte diese Stabilisierung anhalten, so würde damit eine rund zehn Jahre anhaltende Zunahme beendet (Abbildung 50): Der mittlere BMI der Schweizer Stellungspflichtigen hatte sich seit den 1950er Jahren kaum verändert, bis er Ende der 1980er Jahre ein erstes Mal schwellenartig zunahm, gefolgt von einer Stagnation in den 1990er Jahren und schliesslich der explosionsartigen und ungebremsten Zunahme bis 2009/2010 (Staub, 2010).

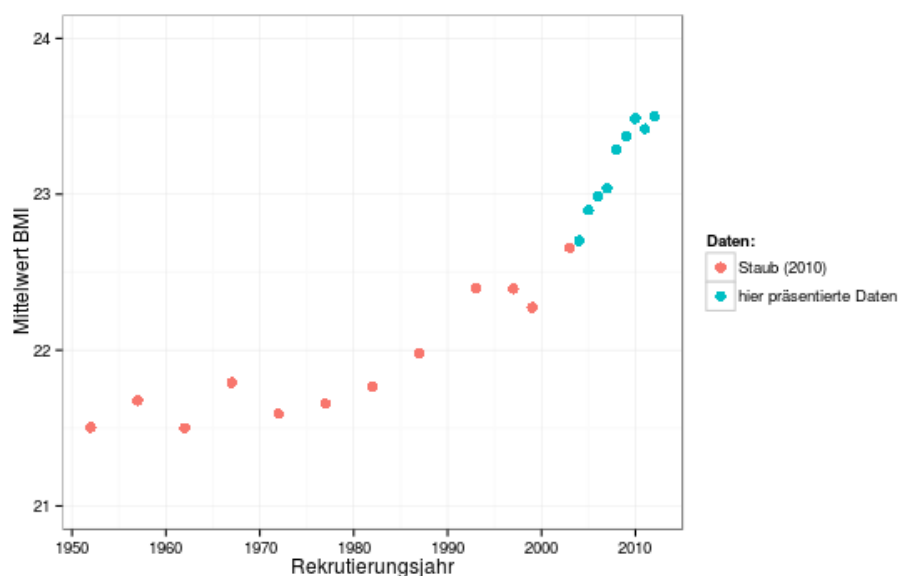


Abbildung 50: Historischer Trend des mittleren BMI 19jähriger Stellungspflichtiger, 1952-2012.

Die Stabilisierung der Übergewichtsepidemie. Die Stabilisierung der letzten Jahre, welche sich schon bei Daten zu Schulkindern gezeigt hat (Aeberli et al., 2010b; Murer et al., 2013; Stamm et al., 2013b), wird also nun auch durch diese Studie bestätigt. In der Stadt Basel lag der Gipfel der Übergewicht-Zunahme bei schweizerischen Schulkindern der Unterstufe wohl um 2004 (Ledergerber and Steffen, 2011). Es scheint, als würde rund 5 Jahre später das Phänomen nun auch gesamtschweizerisch bei 18-21jährigen jungen Männern sichtbar. Der Zeitpunkt des Abbremsens bei verschiedenen Altersgruppen (Kinder, Jugendliche, junge Erwachsene) müsste auf Basis von Metastudien genauer untersucht und verglichen werden. Über die Gründe dieser neusten Entwicklung kann vorerst nur spekuliert werden. Es ist möglich, dass Public Health-Massnahmen im Bereich Übergewicht während der letzten Jahre erste Wirkungen zeigen. Ob sogar eine Trendwende vorliegt und die Werte zu sinken beginnen, wird erst die Untersuchung der kommenden Jahre zeigen. Der Vergleich mit den Resultaten der Gesundheitsbefragungen SGB 1992-2007, welche keine Stabilisierung zwischen 2007 und 2012 ausweisen (Bundesamt für Gesundheit, 2013), ist nur auf den ersten Blick widersprüchlich: Erstens ist der Vergleich mit der entsprechenden Altersgruppe der Männer zwischen 15 und 24 Jahre nur bedingt aussagekräftig (waren

die befragten Männer der besagten Altersgruppe in der SGB 2012 im Vergleich gleich alt wie 2007?). Zweitens würde auch die vorliegende Studie eine Zunahme im BMI der Stellungspflichtigen ausweisen, würden punktuell lediglich die Jahre 2007 und 2012 miteinander verglichen.

Vergleich der nationalen BMI-Werte mit anderen Studien. Auf jeden Fall kann keine Entwarnung gegeben werden: Noch immer waren im Jahre 2012 in der zahlenmässig wichtigsten Altersgruppe der 19jährigen (42-45% eines Geburtsjahrgangs) 20 von 100 der im Datensatz enthaltenen Stellungspflichtigen (19.6%) übergewichtig (plus 5.1% gegenüber 2004) und 6 von 100 (5.9%) adipös (plus 2.1% gegenüber 2004). Insgesamt hatten 2012 somit 25.5% (jeder Vierte!) der der im Datensatz enthaltenen 19jährigen einen BMI $\geq 25\text{kg/m}^2$ (plus 7.2% gegenüber 2004). Die Werte der Schweizer Stellungspflichtigen decken sich dabei erstaunlich gut mit den Ergebnissen des schweizerischen Salzkonsument-Surveys ([Chappuis et al., 2011](#)), bei welchem im Jahre 2010/2011 in der relativ kleinen Stichprobe von 165 Männern der gemessene BMI-Mittelwert in der Altersgruppe 15-29 Jahre bei 23.2kg/m^2 lag (zu Vergleich die 19jährigen Stellungspflichtige 2011: 23.4kg/m^2) und insgesamt 26.0% einen BMI $\geq 25\text{kg/m}^2$ aufwiesen. Der Vergleich mit den selbstdeklarierten Daten der Männer aus der entsprechenden Altersgruppe 18-24 Jahre der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2012 zeigt dagegen die aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethode erwarteten Abweichungen, insgesamt hatten 23.6% dieser telefonisch befragten Männer einen BMI $\geq 25\text{kg/m}^2$ ([Bundesamt für Gesundheit, 2013](#)). Die Auswertungen der Leistungen beim Test Fitness Rekrutierung (TFR) seit 2006 durch das Bundesamt für Sport (BASPO) und die Eidgenössische Hochschule Sport Magglingen (EHSM) zeigen, dass sich die Ausdauerleistung der Stellungspflichtigen (nach vorheriger stetiger Abnahme) seit 2006 konstant verhält. Überdies werden im Rahmen des psychologischen Tests der Stellungspflichtigen Kontrollfragen zur Einschätzung des Trainingsstatus gestellt. Während 2006 41.5% angaben, trainiert zu sein, waren es 2012 bereits 47%. Insgesamt hat sich wenige Jahre vor der Stabilisation des BMI offenbar schon das Bewegungsverhalten der jungen Männer verändert ([Fuchs, 2013](#); [Wyss et al., 2009, 2013](#)).

Der Einfluss des Alters auf den BMI. In Übereinstimmung mit Studien zu Kindern ([Stamm et al., 2013b](#)) zeigt die vorliegende Studie auf, dass generell das Alter der Stellungspflichtigen bei der Rekrutierung eine Rolle spielt für den BMI, was sich im Vergleich der 19jährigen mit den beiden anderen wichtigen Altersgruppen der 18jährigen und 20jährigen (je rund 19-24% eines Geburtsjahrgangs) zeigt. So hatten 18jährige, welche ihre Rekrutierung eher vorverschoben haben, allgemein tiefere BMI-Werte als die 19jährigen (bspw. hatten 2012 insgesamt 21.1% mit einem BMI $\geq 25\text{kg/m}^2$). Dagegen hatten 20jährige, welche die Rekrutierung eher nachverschoben haben, höhere BMI-Werte (bspw. hatten 2012 insgesamt 28.1% mit einem BMI $\geq 25\text{kg/m}^2$). Es kann nicht geklärt werden, zu welchem Grad diese Altersunterschiede mit dem biologisch natürlichen Breitenwachstum und der Zunahme auch der Muskelmasse junger Männer in diesem Alter zusammenhängt ([Bogin, 1999](#); [Prader et al., 1989](#)), oder im Hintergrund die sozio-ökonomische Zusammenstellung dieser Altersgruppen ebenfalls einen Einfluss hat (der untersuchte Datensatz enthält keine direkte Variable, welche diese Frage eindeutig klären liesse). In der weiteren Analyse hat sich überdies gezeigt, dass sozio-ökonomische und regionale Unterschiede im BMI bei den 18jährigen stets am grössten und bei den 20jährigen am kleinsten waren. Die Gründe hierfür müssen vorerst noch im Dunkeln bleiben.

Sozio-ökonomische Unterschiede. Um Unterschiede im BMI der Stellungspflichtigen nach deren sozio-ökonomischem Hintergrund verfolgen zu können, musste in dieser Studie auf die Nennung des Berufes im Datensatz zurückgegriffen werden. Es steht ausser Zweifel, dass im Datensatz leider nicht

gegebene Angaben zu Einkommen (auch der Eltern) oder Bildungsniveau hier komplettierende Informationen bieten würden, stehen doch viele junge Männer zum Zeitpunkt der Rekrutierung noch in Ausbildung und/oder sind finanziell abhängig von den Eltern. Um trotzdem eine systematische Analyse des Berufsstatus durchführen zu können, wurden die Berufsangaben anhand der ISCO-08- (International Standard Classification of Occupations 2008) und der ISEI-Klassifizierungen (International Socio-Economic Index of Occupational Status) in drei hierarchisch gegliederte Grossgruppen des Berufsstatus (niedrig, mittel und hoch) gruppiert. Stellungspflichtige mit einem höheren sozioökonomischen Berufsstatus (akademische Berufe, Studenten, etc.) zeigen dabei durchwegs eine höhere Körperhöhe sowie einen tieferen BMI. Dagegen sind die BMI-Verteilungen der Stellungspflichtigen mit niedrigem Berufsstatus deutlich rechtsschiefer (höhere BMI-Werte sind übervertreten). Nichtsdestotrotz zeigen alle Gruppen des sozioökonomischen Berufsstatus die Stabilisierung in der Zunahme des BMI und der Übergewichtsprävalenz seit 2009/2010. Unterschiede im BMI nach dem Berufsstatus der Schweizer Stellungspflichtigen (Staub et al., 2010; Rühli et al., 2008) und generell anderer Bevölkerungsgruppen in der Schweiz sind durch mehrere Studien bereits gut dokumentiert (Bundesamt für Gesundheit, 2013; Faeh et al., 2010; Galobardes et al., 2000; Marques-Vidal et al., 2010, 2011b; Tschumper et al., 2006; Wolff et al., 2006).

Die Hintergründe dieses sozio-ökonomischen Gradienten im Übergewicht sind komplex. Dabei interagieren Effekte der Selektion (Partnerwahl, schon bei den Eltern) mit Effekten der Kausalität: Unterschiede bei Werthaltungen oder Hintergrundwissen führen zu abweichendem gesundheitsrelevantem Verhalten (bspw. hinsichtlich Früchte- und Gemüsekonsum oder körperlicher Bewegung). Weiter spielen Unterschiede im Einkommen, bei den Lebens- und Arbeitsbedingungen sowie soziale Benachteiligung schon früh im Leben eine Rolle. Materieller Mangel führt zu ungesunder Ernährung, wobei die gesünderen Lebensmittel oft teurer sind. Gesundheits-Kampagnen erreichen die sozio-ökonomisch tiefer gestellten Bevölkerungsgruppen zudem schlechter. Der soziale Gradient wird dabei schon früh evident: Schon die Kinder weniger gebildeter Eltern mit tiefen Einkommen oder mit Übergewicht zeigen erhebliche Unterschiede in der Körperform (Faeh et al., 2010).

Regionale Unterschiede. Ein Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, aufgrund der Repräsentativität und der Grösse des Datensatzes feinräumige regionale Unterschiede im BMI unterhalb der in der Schweiz üblichen Ebenen der regionalen Analyse (Grossregionen, Kantone) zu herauszuarbeiten. Dafür wurden die vierstelligen Postleitzahlen (PLZ) des eingeschriebenen Wohnortes der jungen Männer in die offiziellen Gemeinde- und Bezirksnummern des Bundesamtes für Statistik BFS überführt. Relativ gesehen tiefe BMI-Werte (Mittelwert, Median, 90. Perzentile, 95. Perzentile, Prävalenz von Übergewicht und Adipositas) zeigen insbesondere die Bezirke um den Genfersee, um den Zürichsee und den Zugersee, in der Ostschweiz sowie in Teilen des Graubündens und des Wallis. Dagegen haben Stellungspflichtige aus den oberen Bezirken des Tessins, im nordwestlichen Mittelland (von Fribourg über Bern, Solothurn und Basel-Land nach Aargau) und teilweise aus dem Jura erhöhte BMI-Werte. Für die Region Zürich zeigen sich deckungsgleiche fein-regionale Unterschiede, wie sie kürzlich anhand der Zürcher Übergewichtstudie ZÜGS-09 schon belegt wurden: Vergleichsweise tiefe Prävalenzen und BMI-Mittelwerte zeigen die Gebiete um den Zürichsee und die Stadt Zürich (Faeh, 2013).

Erklärungsansätze für die regionalen Unterschiede. Weil im Datensatz keine individuellen Angaben zu Einkommen oder zu Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten vorliegen, musste stellvertretend über den Wohnort auf das räumlich-soziale Umfeld der Stellungspflichtigen geschlossen werden (Egger and Swinburn, 1997). Um die herausgearbeiteten regionalen Muster ansatzweise zu erklären,

wurden aus den Themenbereichen Wohlstand, Ernährung und körperliche Bewegung neuartige Indikatoren/Proxy herbeigezogen, welche zwingenderweise eine regionale Auflösung mindestens auf dem Bezirk-sniveau und idealerweise auf dem Gemeinde- oder Postleitzahlniveau zulassen. Es hat sich gezeigt, dass Stellungspflichtige aus einer Wohngemeinde in den Grossregionen Nordwestschweiz, Espace Mittelland, Zentralschweiz und teilweise Tessin (gleiche Ergebnisse nach Kantonen), aus einer Wohngemeinde aus dem deutschen Sprachgebiet (deckungsgleich den Resultaten aus dem schweizerischen Salzsury und aus der Gesundheitsbefragung 2012 ([Bundesamt für Gesundheit, 2013](#); [Chappuis et al., 2011](#))), aus einer ländlichen oder agrarischen Wohngemeinde (wie ebenfalls kürzlich für den Kanton Zürich gezeigt ([Faeh, 2013](#))), aus einer Wohnpostleitzahl mit tiefem nachbarschaftlichem sozio-ökonomischem Index (Swiss-SEP), aus einer Wohngemeinde mit tiefen steuerbaren Äquivalenzeinkommen, aus einer Wohnpostleitzahl mit einem tieferen Verhältnis von verkauften Früchten / Gemüse gegenüber Süssgetränken / Chips sowie aus einer Wohnpostleitzahl mit erschwertem Zugang zu Gymnastik- und Fitnesszentren erhöhte BMI-Werte aufweisen. Es ist klar, dass die hier gewählten Indikatoren gerade durch die getroffenen Vereinfachungen nicht als abschliessend zu betrachten sind, sondern vielmehr vereinfachende Annäherungen darstellen sowie Impulse setzen sollen für weitergehende Studien. Die gewählten Proxy interkorrelieren teilweise miteinander, sie sind punkto Einflussstärke clusterartig miteinander verbunden und nur schwer zu trennen.

Stärken und Schwächen der Stellungspflichtigen-Daten. Die Stärken der hier analysierten Daten liegen in ihrer breiten und repräsentativen Basis, in der Möglichkeit der feinräumigen regionalen Auflösung, in den gemessenen Körperhöhe- und Gewichtsdaten sowie im ausdrücklichen Monitoring-Charakter (jährliche wiederholte Untersuchungen nach gleichbleibenden Standards) ([Staub et al., 2013](#)). Betreffend **Limitationen** ist als erstes zu nennen, dass die gezeigten Resultate nur gültig sind für Schweizer Männer im Alter von rund 18-21 Jahren und keinerlei Rückschlüsse auf Frauen, ältere oder jüngere Altersgruppen sowie auf junge Männer ohne Schweizer Bürgerrecht zulassen. In Bezug auf die sozio-ökonomische Differenzierung muss erwähnt werden, dass der Zugang über den Berufsstatus eines Stellungspflichtigen via ISCO-08 oder ISEI ein unvollständiges Bild zulässt, da Stellungspflichtige häufig noch in Ausbildung oder finanziell vom Elternhaus abhängig sind. Weitere individuellen Informationen zum sozio-ökonomischen oder einem allfälligen (Binnen-)Migrations-Hintergrund fehlen ebenso wie Angaben zu Ernährungs- oder Bewegungsgewohnheiten, weshalb weitergehende Analysen über die Postleitzahl des Wohnortes und via Proxy geschehen müssen. Hier würde sich für präzisere Aussagen der Rückgriff auf die exakte Wohnadresse der jungen Männer aufdrängen, was aus Datenschutzgründen jedoch nicht möglich ist.

Erhöhter Body Mass Index – Muskelmasse oder Fettmasse? Als weitere und wichtige Einschränkung sei auch erwähnt, dass der Body Mass Index (BMI) nur ein grobes Mass für Übergewicht ist, weil er nicht unterscheiden kann zwischen muskelbedingter und fettbedingter Körpermasse ([Malat-esta, 2013](#)). Es ist bekannt, dass gerade im leicht übergewichtigen BMI-Bereich bei Sportlern das Mehr an Körpermasse vor allem ein Mehr an Muskelmasse bedeutet. Diese sehr sportlichen Menschen mit einem BMI über 24.9kg/m^2 werden durch die WHO-Definitionen fälschlicherweise als übergewichtig taxiert. Um diesen Fehlerbereich für die vorliegende Studie genauer abschätzen zu können, wurde zum Vergleich der BMI der aktuellen U-20- und U-21-Nationalspieler im Eishockey, Handball und Fussball berechnet (Tabelle 21 im Anhang). Diese jungen Sportler betreiben intensives, auch kraftbetontes Training und eignen sich für einen Vergleich mit den Stellungspflichtigen aufgrund des gleichen Alters und der gesamtschweizerischen Perspektive. Speziell bei den Handballern und Eishockey-Spielern ist

der BMI-Mittelwert höher als bei den Stellungspflichtigen, bei den Handballern hatten 32.6% und bei den Eishockeyspielern 52.9% des jeweiligen Teams einen BMI zwischen 25.0 und 29.9kg/m². Damit wären im Vergleich mit den Stellungspflichtigen tatsächlich überproportional viele junge Profisportler "übergewichtig" gemäss WHO-Klassifikation. Allerdings hatten von ebendiesen jungen Männern im übergewichtigen Bereich nur 1 Handballer und 2 Eishockeyspieler einen BMI über 28.0kg/m², und kein einziger Nationalspieler erreichte einen "adipösen" BMI von über 30.0kg/m². Daraus folgt, dass bei BMI-basierten Studien im leicht übergewichtigen Bereich bei intensiv Kraftsportarten ausübenden jungen Männern durchaus Fehleinschätzungen möglich sind. Im stark übergewichtigen oder gar adipösen Bereich werden sich diese Fehleinschätzungen aber auf ein Minimum beschränken (Malatesta, 2013).

Diese Einschätzung wird bestätigt durch die versuchsweise Darstellung der Gesamtleistung beim Test Fitness Rekrutierung (TFR) 2010-2012 nach dem Body Mass Index der jungen Männer (Tabelle 18 und Abbildung 68). Demnach wurden die besten Leistungen erbracht von jungen Männern mit einem BMI zwischen 20.0 und 25.0kg/m². Mit einem BMI zwischen 25.0 und 30.0kg/m² waren hervorragende Leistungen (Gesamtpunktzahl über 100) und gute Leistungen (Gesamtpunktzahl über 80) zwar relativ gesehen seltener, aber offenbar immer noch möglich. Dabei ist der Median der Leistungen ab einem BMI von 27.5kg/m² allerdings deutlich verringert. Ab einem BMI von 30.0kg/m² gab es kaum hervorragende Leistung mehr (0.04% über 100 Punkte), und sehr gute Leistungen (über 80 Punkte) waren eine Seltenheit (2.8%). Dafür haben im Vergleich mit den tieferen BMI-Kategorien die Häufigkeit der genügenden (72.1%) und ungenügenden (8.5%) Gesamtleistungen stark zugenommen. Generell scheint es, dass besonders ab einem BMI von 27-28kg/m² Fehleinschätzungen betreffend Übergewicht/Muskelmasse die Ausnahme sind.

<i>BMI</i>	<i>Unter 35</i>		<i>35-64</i>		<i>65-79</i>		<i>80-100</i>		<i>Über 100</i>	
	<i>Ungenügend</i>		<i>Genügend</i>		<i>Gut</i>		<i>Sehr gut</i>		<i>Hervorragend</i>	
	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<17.5	21	2.5	469	55.0	293	34.4	70	8.2	0	0.0
17.5-20.0	100	0.8	3'567	29.0	5'396	43.9	3'184	25.9	52	0.4
20.0-22.5	163	0.5	6'301	20.0	12'495	39.6	12'041	38.2	556	1.8
22.5-25.0	159	0.6	6'219	23.1	9'998	37.2	9'836	36.6	660	2.5
25.0-27.5	160	1.2	4'690	35.4	5'063	38.3	3'156	23.9	164	1.2
27.5- 30.0	115	2.1	2'948	54.0	1'780	32.6	600	11.0	15	0.3
≥ 30	442	8.5	3'750	72.1	859	16.5	146	2.8	2	0.0

Tabelle 18: Gesamtresultat beim Test Fitness Rekrutierung TFR (gesamte Schweiz, 2010-2012) nach BMI-Gruppen der Stellungspflichtigen.

Schlussfolgerungen, Relevanz und Empfehlungen. Es ist selbstverständlich, dass bezogen auf das Übergewicht eines Individuums in der klinischen Praxis die Bestimmung des BMI nur ein erster Schritt ist. Zur genaueren Beurteilung des individuellen Risikos werden neben dem BMI auch der Hüftumfang, die Blutwerte sowie andere Risikofaktoren bestimmt. Für Populationsstudien ist der BMI aber durchaus geeignet (Keys et al., 1972; Malatesta, 2013): Er ist (trotz individueller Ausnahmen) auf der Ebene von Gesellschaften/Bevölkerungsgruppen stark korreliert mit dem Körperfettanteil und das einzige Mass, welches einfach und verlässlich zu messen und berechnen ist, besonders bei Datensätzen der vorliegenden Grössenordnung.

Im vorliegenden Bericht wurde erstmals für die Schweiz ein Übergewicht-Monitoring landesweit regional derart fein aufgelöst. Dieser Zugang muss durch Folgestudien noch verbessert werden. Die gewählten erklärenden Proxy sind teilweise neuartig (regionale Ernährungsmuster, Swiss-SEP, etc.) und

bedürfen noch weiterer Verifizierung. Dabei wird allerdings eine Population junger Männer untersucht, welche in rund 20-40 Jahren in der Schweiz die Krankheits- und Sterbestatistiken massgeblich beeinflussen wird. Diesbezüglich zählt sich ein frühzeitiges Erkennen von Risikogruppen also aus. Die Ergebnisse des vorliegenden Berichts führen zu folgenden Empfehlungen: Für diejenigen Wohngebiete, in welchen die Stellungspflichtigen erhöhte BMI-Werte aufweisen, sollten die aufgezeigten Muster anhand von Folgestudien zu anderen Altersgruppen, Kindern und Frauen überprüft werden. Bei zukünftigen Studien zu den Stellungspflichtigen würde die Berücksichtigung der exakten Wohnadresse noch genauere Aussagen ermöglichen. Zudem würde ein individuelles Linkage der vorliegenden Daten mit den detaillierten Resultaten des Test Fitness Rekrutierung, des metabolischen Tests sowie der ebenfalls bei Stellungspflichtigen durchgeführten Schweizer Jugendbefragung (ch_x) interessante Zusatzmöglichkeiten bieten. Auch sollten weitere Folgestudien die Fehleinschätzungen im übergewichtigen BMI-Bereich 25-30kg/m² unter die Lupe nehmen, in dem die gesamte Körperform analysiert wird.

Insgesamt aber stellen die gemessenen BMI-Daten der Stellungspflichtigen aufgrund ihrer Repräsentativität (mehr als 90% eines Geburtsjahrgangs) und der gleichbleibenden Erhebungsstandards eine sehr gute Basis für ein kontinuierliches/jährliches Übergewicht-Monitoring dar. Zusammen mit dem Umstand, dass die Daten durch die Armee fortlaufend erhoben werden und für Auswertungen dieser Art zur Verfügung stehen, führt dies zur abschliessenden Anregung, den weiteren Verlauf der Übergewichtssituation in der Schweiz auch anhand dieses Datensatzes präzise zu verfolgen.

Verdankung

Bundesamt für Gesundheit BAG und Mäxi Stiftung (für die finanzielle Unterstützung), Oberfeldarzt der Schweizer Armee Andreas Stettbacher (für die Bereitstellung der Rekrutierungsdaten), Migros und Bundesamt für Statistik BfS (für die Bereitstellung der erklärenden Datensätze), MicroGIS SA (für die Unterstützung des Datenmanagements) sowie Dominik Heizmann, Annina Erb, Franz Frey, Tiziano Angelelli, Adrian Trapp, Matthias Egger, David Fäh, Matthias Bopp, AG MOSEB (Nadine Stoffel-Kurt, Andrea Poffet, Kathrin Favero, Thomas Wyss, Hans-Peter Stamm, usw.), Roger und Liliane Seiler, Claudia Vigano und Karl Link (für Beratungen, hilfreiche Inputs und Rückmeldungen).

Abkürzungen/Glossar

[) = Kennzeichnet eine Altersgruppe. Bsp. [19-20): Nach mathematischer Notation schliesst diese Altersgruppe alle junge Männer ein, welche zwischen 19.00 und 19.99 Jahren alt sind.

95% CI = 95 Prozent Vertrauens- oder Konfidenzintervall. Gibt die Präzision der Lageschätzung eines Mittelwerts an. Bei einer beliebig wiederholten Schätzung dieses Mittelwertes ist das Konfidenzintervall derjenige Bereich, der in mindestens 95 Prozent der Fälle dieser wiederholt berechneten Konfidenzintervalle die wahre Lage des Mittelwertes einschliesst. Das Vertrauensintervall eines Mittelwerts ist umso grösser (unpräziser), je weniger Fälle eine Reihe von Beobachtungswerten enthält.

BfS = Bundesamt für Statistik

BMI - Body Mass Index oder Körper-Massen-Index. Dabei wird das Gewicht (in kg) durch das Quadrat der Körpergrösse (in m) geteilt. Dieser Index geht zurück auf Adolphe Quetelet ([Quételet, 1833](#)) und wird seit 1972 als Body Mass Index bezeichnet ([Keys et al., 1972](#)).

IQR - Inter-Quartile-Range. Bereich, welcher zwischen dem 1. und 3. Quartil liegt. Je grösser dieser Abstand, je breiter die Verteilung einer Beobachtungsreihe.

ISCO-08 - International Standard Classification of Occupations 2008. Die Berufssystematik ISCO ist ein von der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) aufgebautes, international gültiges Klassifikationsschema für Gruppen von Berufen.

ISEI - International Socio-Economic Index of Occupational Status.

LBA San - Logistikbasis der Armee Sanität

Median - Zentralwert einer Verteilung/Reihe von Beobachtungswerten. Es ist der mittlere Wert der aufsteigend geordneten Verteilung: 50 Prozent der Fälle liegen oberhalb, die anderen 50 Prozent der Fälle unterhalb des Median. Der Median ist weniger anfällig auf Extremwerte als der Mittelwert.

MEDISA - Medizinisches Informationssystem der Armee

Mittelwert - arithmetisches Mittel oder Durchschnitt. Summe aller Beobachtungswerte geteilt durch die Anzahl Beobachtungswerte. Reagiert auf Extremwerte.

N - Anzahl Fälle oder Beobachtungswerte

PLZ - Postleitzahl

Q1 - Erstes Quartil oder 25. Perzentil. 25 Prozent der Beobachtungswerte einer aufsteigend geordneten Gesamtverteilung liegen unterhalb dieses Wertes, 75 Prozent darüber. Charakterisiert eine Verteilung.

Q3 - Drittes Quartil oder 75. Perzentil. 75 Prozent der Beobachtungswerte einer aufsteigend geordneten Gesamtverteilung liegen unterhalb dieses Wertes, 25 Prozent darüber. Charakterisiert eine Verteilung.

Standardabweichung - Charakterisiert die Streuung einer Verteilung von Beobachtungswerten. Sie wird berechnet als Quadratwurzel aus der Varianz, welche ihrerseits wiederum die Summe aller quadrierten Abweichungen der jeweiligen Beobachtungswerte zum Mittelwert ist.

Tertile - Teilt man eine aufsteigend geordnete Reihe von Beobachtungswerten in drei gleich grosse Gruppen, erhält man Tertile. Das 1. Tertil markiert denjenigen Wert der Reihe, bei welchem 33.3 Prozent der Fälle unterhalb und 66.6 Prozent oberhalb liegen.

Bibliographie

- Aeberli, I., Ammann, R. S., Knabenhans, M., Molinari, L., and Zimmermann, M. B. (2010a). Decrease in the prevalence of paediatric adiposity in Switzerland from 2002 to 2007. *Public Health Nutrition*, 13(6):806–811.
- Aeberli, I., Henschen, I., Molinari, L., and Zimmermann, M. B. (2010b). Stabilization of the prevalence of childhood obesity in Switzerland. *Swiss Medical Weekly*, 140:w13046.
- Averett, S. and Korenman, S. (1993). The Economic Reality of the Beauty Myth. *NBER Working Paper*.
- Bogin, B. (1999). *Patterns of human growth*. Cambridge University Press, Cambridge, 2nd edition.
- Bopp, M. and Faeh, D. (2010). Where have all the conscripts gone? *Swiss Medical Weekly*, 140(23-24):354.
- Branca, F., Nikogosian, H., and Lobstein, T. (2007). The challenge of obesity in the WHO European region and the strategies for response. Technical report, World Health Organization, Copenhagen.
- Bundesamt für Gesundheit (2013). Schweizerische Gesundheitsbefragung 2012. Technical report, 213-1201. Neuchâtel.
- Burkhauser, R. V. and Cawley, J. (2008). Beyond BMI: The value of more accurate measures of fatness and obesity in social science research. *Journal of Health Economics*, 27:519–529.
- Chappuis, A., Bochud, M., Glatz, N., Vuistiner, P., Paccaud, F., and Burnier, M. (2011). *Swiss survey on salt intake: main results*. Swiss Federal Office of Public Health, Lausanne.
- Chiolero, A., Peytremann-Bridevaux, I., and Paccaud, F. (2007). Associations between obesity and health conditions may be overestimated if self-reported body mass index is used. *Obesity Reviews*, 8(4):373–374.
- Cotillard, A., Kennedy, S. P., Kong, L. C., Prifti, E., Pons, N., Le Chatelier, E., Almeida, M., Quinquis, B., Levenez, F., Galleron, N., Gougis, S., Rizkalla, S., Batto, J.-M., Renault, P., Doré, J., Zucker, J.-D., Clément, K., Ehrlich, S. D., Blotière, H., Leclerc, M., Juste, C., de Wouters, T., Lepage, P., Fouqueray, C., Basdevant, A., Henegar, C., Godard, C., Fondacci, M., Rohia, A., Hajdúch, F., Weissenbach, J., Pelletier, E., Le Paslier, D., Gauchi, J.-P., Gibrat, J.-F., Loux, V., Carré, W., Maguin, E., van de Guchte, M., Jamet, A., Boumezbeur, F., and Layec, S. (2013). Dietary intervention impact on gut microbial gene richness. *Nature*, 500(7464):585–8.
- Davin, C., Vollenweider, P., Waeber, G., Paccaud, F., and Marques-Vidal, P. (2011). Cardiovascular risk factors attributable to obesity and overweight in Switzerland. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 22(11):952–958.
- Egger, G. and Swinburn, B. (1997). An "ecological" approach to the obesity pandemic. *BMJ*, 315(7106):477–80.
- Engeland, A., Bjorge, T., Selmer, R. M., and Tverdal, A. (2003a). Height and body mass index in relation to total mortality. *Epidemiology*, 14(3):293–299.
- Engeland, A., Bjorge, T., Sogaard, A. J., and Tverdal, A. (2003b). Body mass index in adolescence in relation to total mortality: 32-year follow-up of 227,000 Norwegian boys and girls. *American Journal of Epidemiology*, 157(6):517–523.
- Faeh, D. (2013). Epidemiologie von Übergewicht und Adipositas bei Zürcher Erwachsenen. *Gesundheit, Gesundheitsförderung und Gesundheitswesen im Kanton Zürich*, (Mai):1–7.
- Faeh, D. and Bopp, M. (2010). Increase in the prevalence of obesity in Switzerland 1982-2007: birth cohort analysis puts recent slowdown into perspective. *Obesity*, 18(3):644–646.
- Faeh, D., Braun, J., and Bopp, M. (2009). Underestimation of obesity prevalence in Switzerland: comparison of two methods for correction of self-report. *Swiss Medical Weekly*, 139(51-52):752–756.
- Faeh, D., Braun, J., and Bopp, M. (2010). Prevalence of obesity in Switzerland 1992-2007: the impact of education, income and occupational class. *Obesity Reviews*.
- Faeh, D., Braun, J., Tarnutzer, S., and Bopp, M. (2013). Public health significance of four cardiovascular risk factors assessed 25 years ago in a low prevalence country. *European Journal of Preventive Cardiology*, 20(1):151–60.
- Faeh, D., Marques-Vidal, P., Chiolero, A., and Bopp, M. (2008). Obesity in Switzerland: do estimates depend on how body mass index has been assessed? *Swiss Medical Weekly*, 138(13-14):204–210.
- Faeh, D. and Matzke, A. (2012). Ernährung und Gesundheit. In Bundesamt für Gesundheit, editor, *Sechster Schweizerischer Ernährungsbericht*, pages 128–208. Merkur Druck AG, Bern.

- Finucane, M. M., Stevens, G. A., Cowan, M. J., Danaei, G., Lin, J. K., Paciorek, C. J., Singh, G. M., Gutierrez, H. R., Lu, Y., Bahalim, A. N., Farzadfar, F., Riley, L. M., and Ezzati, M. (2011). National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *Lancet*, 377(9765):557–567.
- Flegal, K., Bk, K., Orpana, H., and Graubard, B. (2013). Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, 309(1):71–82.
- Floud, R., Fogel, R., Harris, B., and Hong, S. (2009). *The changing body: health, nutrition, and human development in the Western world since 1700*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Fuchs, D. (2013). Turnvater Jahn, seine Geräte und die verschwundene Kletterstange. *Aargauer Zeitung*, June 3.
- Galobardes, B., Costanza, M. C., Delhumeau, C., and Morabia, A. (2003). Trends in Risk Factors for lifestyle-related Diseases by socio-economic Position in Geneva, Switzerland, 1993-2000: Health Inequality persist. *American Journal for Public Health*, 93(8):1302–1309.
- Galobardes, B., Morabia, A., and Bernstein, M. S. (2000). The differential effect of education and occupation on body mass and overweight in a sample of working people of the general population. *Annals of Epidemiology*, 10:532–537.
- Ganzeboom, H. B. G., Graaf, P. M. D. E., and Treiman, D. J. (1992). A Standard International Socio-Economic Index of Occupational Status. *Social Science Research*, 25(3):201–239.
- Gortmaker, S., Must, A., Perrin, J. M., Sobol, A. M., and Dietz, W. H. (1993). Social and Economic Consequences of Overweight in Adolescence and young Adulthood. *New England Journal of Medicine*, 329(14):1008–1012.
- Henneberg, M. and Veitch, D. (2005). Is Obesity as mesaured by Body Mass Index and Waist Circumference in Adult Australian Women 2002 just a Result of Lifestyle? *Human Ecology*, 13(Special Issue):85–89.
- Hermanussen, M., Danker-Hopfe, H., and Weber, G. W. (2001). Body weight and the shape of the natural distribution of weight, in very large samples of German, Austrian and Norwegian conscripts. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 25(10):1550–1553.
- Hughes, V. (2013). The big fat truth. *Nature*, 497(7450):428–30.
- Jaeger, U., Zellner, K., Kromeyer-Hauschild, K., Ludde, R., Eisele, R., and Hebebrand, J. (2001). [Body height, body weight and body mass index of German military recruits. Historical retrospect and current status]. *Anthropologischer Anzeiger*, 59(3):251–273.
- James, P. T., Leach, R., Kalamara, E., and Shayeghi, M. (2001). The worldwide obesity epidemic. *Obesity Research*, 9(S11):228S–233S.
- Kelly, T., Yang, W., Chen, C. S., Reynolds, K., and He, J. (2008). Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *International Journal of Obesity*, 32(9):1431–1437.
- Keys, A., Fidanza, F., Karvonen, M. J., Kimura, N., and Taylor, H. L. (1972). Indices of relative weight and obesity. *Journal of Chronic Diseases*, 25(6):329–43.
- Kirchengast, S., Schober, E., Waldhor, T., and Sefranek, R. (2004). Regional and social differences in body mass index, and the prevalence of overweight and obesity among 18 year old men in Austria between the years 1985 and 2000. *Collegium Antropologicum*, 28(2):541–552.
- Kopelman, P. G. (2000). Obesity as a medical problem. *Nature*, 404(6778):635–643.
- Le Chatelier, E., Nielsen, T., Qin, J., Prifti, E., Hildebrand, F., Falony, G., Almeida, M., Arumugam, M., Batto, J.-M., Kennedy, S., Leonard, P., Li, J., Burgdorf, K., Grarup, N., Jø rgensen, T., Brandslund, I., Nielsen, H. B. r., Juncker, A. S., Bertalan, M., Levenez, F., Pons, N., Rasmussen, S., Sunagawa, S., Tap, J., Tims, S., Zoetendal, E. G., Brunak, S. r., Clément, K., Doré, J., Kleerebezem, M., Kristiansen, K., Renault, P., Sicheritz-Ponten, T., de Vos, W. M., Zucker, J.-D., Raes, J., Hansen, T., Bork, P., Wang, J., Ehrlich, S. D., Pedersen, O., Guedon, E., Delorme, C., Layec, S., Khaci, G., van de Guchte, M., Vandemeulebrouck, G., Jamet, A., Dervyn, R., Sanchez, N., Maguin, E., Haimet, F., Winogradski, Y., Cultrone, A., Leclerc, M., Juste, C., Blottière, H., Pelletier, E., LePaslier, D., Artiguenave, F., Bruls, T., Weissenbach, J., Turner, K., Parkhill, J., Antolin, M., Manichanh, C., Casellas, F., Boruel, N., Varela, E., Torrejon, A., Guarner, F., Denariatz, G., Derrien, M., van Hylckama Vlieg, J. E. T., Veiga, P., Oozeer, R., Knol, J., Rescigno, M., Brechot, C., M’Rini, C., Mérieux, A., and Yamada, T. (2013). Richness of human gut microbiome correlates with metabolic markers. *Nature*, 500(7464):541–6.
- Ledergerber, M. and Steffen, T. (2011). [Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents from 1977 to 2009 - examination of the school medical data of more than 94,000 school-age children in the city of Basel (Switzerland)]. *Gesundheitswesen*, 73(1):46–53.

- Malatesta, D. (2013). Gültigkeit und Relevanz des Body-Mass-Index (BMI) als Massgrösse für Übergewicht und Gesundheitszustand auf individueller und epidemiologischer Ebene. *Gesundheitsförderung Schweiz*, Arbeitspap(8).
- Malik, V. S., Pan, A., Willett, W. C., and Hu, F. B. (2013). Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults : a systematic review and meta-analysis 1 – 3. *American Journal of Clinical Nutrition*, pages 1–19.
- Marques-Vidal, P., Bochud, M., Mooser, V., Paccaud, F., Waeber, G., and Vollenweider, P. (2008). Prevalence of obesity and abdominal obesity in the Lausanne population. *BMC Public Health*, 8:330.
- Marques-Vidal, P., Bovet, P., Paccaud, F., and Chiolerio, A. (2010). Changes of overweight and obesity in the adult Swiss population according to educational level, from 1992 to 2007. *BMC Public Health*, 10:87.
- Marques-Vidal, P., Melich-Cerveira, J., Marcelino, G., and Paccaud, F. (2011a). High- and persistent- body-weight misperception levels in overweight and obese Swiss adults, 1997-2007. *International Journal of Obesity*, 35(12):1549–1550.
- Marques-Vidal, P., Vollenweider, P., Waeber, G., and Paccaud, F. (2011b). Prevalence of overweight and obesity among migrants in Switzerland: association with country of origin. *Public Health Nutrition*, 14(7):1148–1156.
- Miedinger, D., Chhajed, P. N., Karli, C., Lupi, G. A., and Leuppi, J. D. (2006). Respiratory symptoms and smoking behaviour in Swiss conscripts. *Swiss Medical Weekly*, 136(41-42):659–663.
- Morabia, A. and Constanza, M. (2005). The Obesity Epidemic as Harbinger of a Metabolic Disorder Epidemic: Trends in Overweight, Hypercholesterolemia and Diabetes Treatment in Geneva, Switzerland, 1993-2003. *American Journal for Public Health*, 95(4):632–635.
- Murer, S. B., Saarsalu, S., Zimmermann, M. B., and Aeberli, I. (2013). Pediatric adiposity stabilized in Switzerland between 1999 and 2012. *European Journal of Nutrition*, October:1–11.
- Olds, T., Maher, C., Zumin, S., Peneau, S., Lioret, S., Castetbon, K., Bellisle, de Wilde, J., Hohepa, M., Maddison, R., Lissner, L., Sjöberg, A., Zimmermann, M., Aeberli, I., Ogden, C., Flegal, K., and Summerbell, C. (2011). Evidence that the prevalence of childhood overweight is plateauing: data from nine countries. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(5-6):342–360.
- Panczak, R., Galobardes, B., Voorpostel, M., Spoerri, A., Zwahlen, M., and Egger, M. (2012). A Swiss neighbourhood index of socioeconomic position: development and association with mortality. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 66(12):1129–36.
- Panczak, R., Spoerri, A., Zwahlen, M., and Egger, M. (2013). Featured graphic. The socioeconomic position of Swiss neighbourhoods. *Environment and Planning A*, 45(4):751–752.
- Prader, A., Largo, R. H., Molinari, L., and Issler, C. (1989). Physical growth of Swiss children from birth to 20 years of age. First Zurich longitudinal study of growth and development. *Helvetica paediatrica acta. Supplementum.*, 52:1–125.
- Quételet, A. (1833). Recherches sur le poids de l’homme aux différents âges. *Mémoires de l’Académie Royale de Bruxelles*, (7):1–44.
- Rami, B., Schober, E., Kirchengast, S., Waldhor, T., and Sefranek, R. (2004). Prevalence of overweight and obesity in male adolescents in Austria between 1985 and 2000. A population based study. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 17(1):67–72.
- Rohrer, M. H., Santos-Eggimann, B., Paccaud, F., and Haller-Maslov, E. (1994). Epidemiologic study of low back pain in 1398 Swiss conscripts between 1985 and 1992. *European Spine Journal*, 3(1):2–7.
- Rokholm, B., Silventoinen, K., Tynelius, P., Gamborg, M., Sørensen, T. I. A., and Rasmussen, F. (2011). Increasing genetic variance of body mass index during the Swedish obesity epidemic. *PLoS ONE*, 6:e27135.
- Rühli, F., Henneberg, M., and Woitek, U. (2008). Variability of Height, Weight and Body Mass Index in a Swiss Armed Forces 2005 Census. *American Journal of Physical Anthropology*, 137(4):457–468.
- Rühli, F. J., Henneberg, M., Schaer, D. J., Imhof, A., Schleiffenbaum, B., and Woitek, U. (2008). Determinants of inter-individual cholesterol level variation in an unbiased young male sample. *Swiss Medical Weekly*, 138(19-20):286–291.
- Saely, C. H., Risch, L., Frey, F., Lupi, G. A., Leuppi, J. D., Drexel, H., and Huber, A. R. (2009). Body mass index, blood pressure, and serum cholesterol in young Swiss men: an analysis on 56784 army conscripts. *Swiss Medical Weekly*, 139(35-36):518–524.

- Scheffler, C. and Obermuller, J. (2012). Development of fat distribution patterns in children and its association with the type of body shape assessed by the Metric-Index. *Anthropologischer Anzeiger*, 69(1):45–55.
- Schleiffenbaum, B. E., Schaer, D. J., Burki, D., Viollier, A. F., Viollier, E., Stettler, E. R., and Wegmuller, E. (2006). Unexpected high prevalence of metabolic disorders and chronic disease among young male draftees—the Swiss Army XXI experience. *Swiss Medical Weekly*, 136(11-12):175–184.
- Schneider, H. (2013). Die Kosten von Übergewicht und Adipositas im Kanton Zürich. In Meidert, U., Bopp, M., and Stähli, R., editors, *Gesundheit, Gesundheitsförderung und Gesundheitswesen im Kanton Zürich*, number Mai, pages 29–31. Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich im Auftrag der Gesundheitsdirektion Kanton Zürich, Zürich.
- Schneider, H., Dietrich, E. S., and Venetz, W. P. (2010a). Trends and stabilization up to 2022 in overweight and obesity in Switzerland, comparison to France, UK, US and Australia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(2):460–472.
- Schneider, H., Venetz, W., and Gallani-Berado, C. (2009). *Overweight and obesity in Switzerland: Overweight and obesity trends in children*. Bundesamt für Gesundheit, Basel.
- Schneider, H. J., Friedrich, N., Klotsche, J., Pieper, L., Nauck, M., John, U., Dorr, M., Felix, S., Lehnert, H., Pittrow, D., Silber, S., Volzke, H., Stalla, G. K., Wallaschofski, H., and Wittchen, H. U. (2010b). The predictive value of different measures of obesity for incident cardiovascular events and mortality. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 95(4):1777–1785.
- Schober, E., Rami, B., Kirchengast, S., Waldhor, T., and Sefranek, R. (2007). Recent trend in overweight and obesity in male adolescents in Austria: a population-based study. *European Journal of Pediatrics*, 166(7):709–714.
- Schopper, D. (2005). *Gesundes Körpergewicht: Wie können wir der Übergewichtsepidemie entgegenwirken? Wissenschaftliche Grundlagen zur Erarbeitung einer Strategie für die Schweiz*. Technical report, BAG Bern/Lausanne.
- Schutz, Y. and Woringer, V. (2002). Obesity in Switzerland: a critical assessment of prevalence in children and adults. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 26 Suppl 2:S3–S11.
- Stamm, H., Fischer, A., and Wiegand, D. (2013a). Indikatorensammlung zum Monitoring- System Ernährung und Bewegung (MOSEB). Technical report, BAG Zürich.
- Stamm, H., Lamprecht, M., Gebert, A., and Wiegand, D. (2013b). Vergleichendes Monitoring der Gewichtsdaten von Kindern und Jugendlichen in der Schweiz. Analyse von Daten aus den Kantonen Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Bern, Genf, Graubünden, Jura, Luzern, Obwalden und St. Gallen sowie den Städten Bern und Zürich. *Gesundheitsförderung Schweiz*, Bericht(2).
- Staub, K. (2010). *Der biologische Lebensstandard in der Schweiz seit 1800. . Historisch-anthropometrische Untersuchung der Körperhöhe (und des Körpergewichts) in der Schweiz seit 1800, differenziert nach Geschlecht, sozioökonomischem und regionalem Hintergrund*. PhD thesis, Universität Bern.
- Staub, K. (2011). Grösser – und dicker. Körperhöhe und Body Mass Index im Kanton Bern seit dem 19. Jahrhundert. *Berner Zeitschrift für Geschichte*, 73(4):3–39.
- Staub, K., Rühli, F., Woitek, U., and Pfister, C. (2011). The average height of 18- and 19-year-old conscripts (N=458,322) in Switzerland from 1992 to 2009, and the secular height trend since 1878. *Swiss Medical Weekly*, 141:w13238.
- Staub, K. and Rühli, F. J. (2013). "From growth in height to growth in breadth": The changing body shape of Swiss conscripts since the late 19th century and possible endocrine explanations. *General and Comparative Endocrinology*, online.
- Staub, K., Rühli, F. J., Woitek, U., and Pfister, C. (2010). BMI distribution/social stratification in Swiss conscripts from 1875 to present. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(4):335–340.
- Staub, K., Woitek, U., and Rühli, F. (2013). Impact and pitfalls of conscription data. In Hermanussen, M., editor, *Auzology*, pages 146–149. Schweizerbart.
- Stronski Huwiler, K., Bichsel, M., Junker, J., and Minder, C. (2002). *Soziale Ungleichheit und Gesundheit in der Schweiz. Eine Spezialauswertung der Gesundheitsbefragung 1997*. Bundesamt für Statistik, Neuenburg.
- Stronski Huwiler, S., Stamm, H., Frey, D., Christen, L., Christen, S., Takken-Sahli, K., and Lamprech, M. (2013). Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen im Kanton Zürich. In Meidert, U., Bopp, M., and Stähli, R., editors, *Übergewicht und Adipositas im Kanton Zürich*, number Mai, pages 9–16. Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich im Auftrag der Gesundheitsdirektion Kanton Zürich, Zürich.

- Sundström, J., Neovius, M., Tynelius, P., and Rasmussen, F. (2011). Association of blood pressure in late adolescence with subsequent mortality: cohort study of Swedish male conscripts. *British Medical Journal*, 342:d643.
- Toschke, A. M., Ludde, R., Eisele, R., and von Kries, R. (2005). The obesity epidemic in young men is not confined to low social classes—a time series of 18-year-old German men at medical examination for military service with different educational attainment. *International Journal of Obesity*, 29(7):875–877.
- Tschumper, A., Nägele, C., and Alsaker, F. D. (2006). Gender, type of education, family background and overweight in adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity*, 1:153–160.
- Waaler, H. (1984). Height, Weight and Mortality: the Norwegian Experience. *Acta Medica Scandinavica*, 679(Supplementum):1–56.
- Wallner, A., Hirz, A., Schober, E., Harbich, H., and Waldhoer, T. (2010). Evolution of cardiovascular risk factors among 18-year-old males in Austria between 1986 and 2005. *Wien Klin Wochenschr*, 122(5-6):152–158.
- Wells, J. C., Ruto, A., and Treleaven, P. (2008). Whole-body three-dimensional photonic scanning: a new technique for obesity research and clinical practice. *International Journal of Obesity*, 32(2):232–238.
- Wolff, H., Delhumeau, C., Beer-Borst, S., Golay, A., Costanza, M. C., and Morabia, A. (2006). Converging prevalences of obesity across educational groups in Switzerland. *Obesity*, 14(11):2080–2088.
- World Health Organization (2013). Obesity and overweight. Fact sheet No 311.
- Wyss, T., Beuchat, C., Zehr, S., and Mäder, U. (2009). Physical performance in young men at Swiss Army recruitment 1982 to 2005. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 57(2):75–77.
- Wyss, T., Mäder, U., and Müller, M. (2013). Test Fitness bei der Rekrutierung (TFR). Technical report, Bundesamt für Sport BASPO, Eidgenössische Hochschule für Sport Magglingen EHSM.
- Zimmermann, M. and al., E. (2004). Overweight and Obesity on 6-12-year-old Children in Switzerland. *Swiss Medical Weekly*, 134:523–528.

Abbildungsverzeichnis

1	Die 3'187 schweizerischen Postleitzahlen PLZ, Stand 31. März 2013 (Geodaten: Die amtliche Vermessung).	19
2	29 von 3'187 Postleitzahlen weisen 2004-2012 keine Stellungspflichtige auf (=rot).	19
3	Die schweizerischen Bezirke, Stand 1.1.2013 (Geodaten: swissBOUNDARIES3D, swisstopo).	20
4	Anzahl Stellungspflichtige pro Bezirk 2004-2012.	21
5	Value-by-area-Map der Anzahl Stellungspflichtiger pro Bezirk 2004-2012 (Grösse der Bezirke nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger).	21
6	Absolute Anzahl Stellungspflichtiger pro Monat 2004-2012 und den vier Hauptaltersgruppen	27
7	Relative Anzahl Stellungspflichtige pro Monat 2004-2012 und den vier Hauptaltersgruppen	27
8	Die Verteilung der Körperhöhe nach Altersgruppen, gesamter Datensatz 2004-2012.	28
9	Die Verteilung des Körpergewichts nach Altersgruppen, gesamter Datensatz 2004-2012.	28
10	Die Verteilung des BMI nach Altersgruppen, gesamter Datensatz 2004-2012.	29
11	Trend Körperhöhe, Gewicht und BMI der drei Hauptaltersgruppen 2004 bis 2012, Mittelwerte, Linien=95% Vertrauensintervall	32
12	Die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) per Altersgruppen und Rekrutierungsjahr (Linien: 95% Vertrauensintervall).	33
13	Die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) per Altersgruppen und Rekrutierungsjahr (Linien: 95% Vertrauensintervall).	34
14	BMI-Mittelwerte der 18jährigen (oben), 19jährigen (Mitte) und der 20jährigen (unten) Stellungspflichtigen nach Berufsstatus ISCO-08.	37
15	BMI-Mittelwerte der 18jährigen (oben), 19jährigen (Mitte) und der 20jährigen (unten) Stellungspflichtigen nach Berufsstatus ISEI.	38
16	BMI-Verteilung der drei Hauptaltersgruppen für hohen und tiefen Berufsstatus nach ISCO-08 für das erste vollständige (2005) und letzte (2012) Rekrutierungsjahr der Beobachtungsperiode.	39
17	BMI-Verteilung der drei Hauptaltersgruppen für hohen und tiefen Berufsstatus nach ISEI für das erste vollständige (2005) und letzte (2012) Rekrutierungsjahr der Beobachtungsperiode.	40
18	Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) der drei Hauptaltersgruppen für die drei Berufsstatus-Gruppen nach ISCO-08 2004-2012.	41
19	Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) der drei Hauptaltersgruppen für die drei Berufsstatus-Gruppen nach ISEI 2004-2012.	41
20	Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) der drei Hauptaltersgruppen für die drei Berufsstatus-Gruppen nach ISCO-08 2004-2012.	42
21	Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) der drei Hauptaltersgruppen für die drei Berufsstatus-Gruppen nach ISEI 2004-2012.	42
22	Mittlerer BMI der 19jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirk und Rekrutierungsjahr 2004-2012 (grau eingefärbt=weniger als 10 Stellungspflichtige).	44
23	Oben der mittlere BMI, in der Mitte die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) und unten die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) der 19jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirken für die Rekrutierungsjahre 2010-2012. Rechts jeweils die dazugehörige Value-by-area-Map, welche die Grösse der Bezirke nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet.	45
24	Mittlerer BMI der 19jährigen Stellungspflichtigen nach Kanton und Rekrutierungsjahr 2004-2012.	47
25	Oben der mittlere BMI, in der Mitte die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) und unten die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) der 19jährigen Stellungspflichtigen nach Kantonen für die Rekrutierungsjahre 2010-2012. Rechts jeweils die dazugehörige Value-by-area-Map, welche die Grösse der Kantone nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet.	48
26	BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen in den Grossregionen Région lémanique, Espace Mittelland, Nordwestschweiz, 2004-2012.	53
27	BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen in den Grossregionen Zürich, Ostschweiz, Zentralschweiz, Ticino, 2004-2012.	53
28	Die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen in den sieben Grossregionen 2010-2012.	54
29	Die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen in den sieben Grossregionen 2010-2012.	54
30	Die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen in den neun Gemeindetypen 2010-2012.	57
31	Die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen in den neun Gemeindetypen 2010-2012.	57
32	BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen in den Sprachgebieten 2004-2012.	60
33	Die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen in den Sprachgebieten 2010-2012.	61

34	Die Prävalenz von Adipositas ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen in den Sprachge- bieten 2010-2012.	61
35	BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen nach Urbanisierungsgrad des Wohnortes 2004-2012.	64
36	Die Prävalenz von Übergewicht ($BMI 25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen nach Ur- banisierungsgrad des Wohnortes, 2010-2012.	65
37	Die Prävalenz von Adipositas ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen nach Urban- isierungsgrad des Wohnortes, 2010-2012.	65
38	BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Tertile des nachbarschaftlichen sozioökonomischen Index Swiss-SEP der Wohn-Postleitzahlen der Stellungspflichtigen 2004-2012.	68
39	Prävalenz von Übergewicht ($BMI 25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Tertile des nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index Swiss-SEP der PLZ der Stellungspflichti- gen, 2010-2012.	69
40	Prävalenz von Adipositas ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Tertile des nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index Swiss-SEP der PLZ der Stellungspflichtigen, 2010-2012.	69
41	BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen des steuerbaren Median-Äquivalenzeinkommens (Gemeinde) der Stel- lungspflichtigen 2004-2012.	72
42	Prävalenz von Übergewicht ($BMI 25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen des steuerbaren Median-Äquivalenzeinkommens (Gemeinde) der Stellungspflichtigen 2010-2012.	73
43	Prävalenz von Adipositas ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Gross- gruppen des steuerbaren Median-Äquivalenzeinkommens (Gemeinde) der Stellungspflichtigen 2010- 2012.	73
44	BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen des Verhältnisses zwischen in Migros-Filialen gekauften Früchten / Gemüse vs. Süssgetränken / Chips (PLZ), 2004-2012.	76
45	Prävalenz Übergewicht ($BMI 25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Gross- gruppen des Verhältnisses zwischen in Migros-Filialen gekauften Früchten / Gemüse vs. Süssgetränken / Chips (PLZ), 2010-2012.	77
46	Prävalenz Adipositas ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen des Verhältnisses zwischen in Migros-Filialen gekauften Früchten / Gemüse vs. Süssgetränken / Chips (PLZ), 2010-2012.	77
47	BMI-Mittelwerte mit Balken für das 95% Vertrauensintervall für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen der Distanz (km) zum nächstgelegenen Fitnesszentrum (PLZ) 2004-2012. .	80
48	Prävalenz Übergewicht ($BMI 25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Gross- gruppen der Distanz (km) zum nächstgelegenen Fitnesszentrum (PLZ), 2010-2012.	81
49	Prävalenz Adipositas ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) für alle drei Hauptaltersgruppen und die drei Grossgruppen der Distanz (km) zum nächstgelegenen Fitnesszentrum (PLZ), 2010-2012.	81
50	Historischer Trend des mittleren BMI 19jähriger Stellungspflichtiger, 1952-2012.	83
51	Relative monatliche Verteilung der Stellungspflichtigen nach Altersgruppen und ISCO-Berufsstatus 2004-2012.	101
52	Relative monatliche Verteilung der Stellungspflichtigen nach Altersgruppen und ISEI-Berufsstatus 2004-2012.	101
53	Relative monatliche Verteilung der Stellungspflichtigen nach ISCO-Berufsstatus 2004-2012	102
54	Relative monatliche Verteilung der Stellungspflichtigen nach ISEI-Berufsstatus 2004-2012	102
55	Verteilung der Stellungspflichtigen pro PLZ.	103
56	Verteilung der Stellungspflichtigen pro Bezirk.	103
57	Mittlerer BMI der 18jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirk und Rekrutierungsjahr 2004-2012 (grau eingefärbt=weniger als 10 Stellungspflichtige).	104
58	Mittlerer BMI der 20jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirk und Rekrutierungsjahr 2004-2012 (grau eingefärbt=weniger als 10 Stellungspflichtige).	105
59	Mittlerer BMI der 18jährigen Stellungspflichtigen nach Kanton und Rekrutierungsjahr 2004-2012.	106
60	Mittlerer BMI der 20jährigen Stellungspflichtigen nach Kanton und Rekrutierungsjahr 2004-2012.	107
61	Oben der mittlere BMI, in der Mitte die Prävalenz von Übergewicht ($BMI 25.0-29.9 \text{ kg/m}^2$) und unten die Prävalenz von Adipositas ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) der 18jährigen Stellungspflichtige nach Bezirken für die Rekrutierungsjahre 2010-2012. Rechts jeweils die dazugehörige Value-by-area- Map, welche die Grösse der Bezirke nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet.	108
62	Oben der Median BMI, in der Mitte die 90. Perzentile und unten die 95. Perzentile der 18jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirken für die Rekrutierungsjahre 2010-2012. Rechts jeweils die dazugehörige Value-by-area-Map, welche die Grösse der Bezirke nicht proportional zur Fläche sondern propor- tional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet.	109

63	Oben der Median BMI, in der Mitte die 90. Perzentile und unten die 95. Perzentile der 19jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirken für die Rekrutierungsjahre 2010-2012. Rechts jeweils die dazugehörige Value-by-area-Map, welche die Grösse der Bezirke nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet.	110
64	Oben der mittlere BMI, in der Mitte die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) und unten die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) der 20jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirken für die Rekrutierungsjahre 2010-2012. Rechts jeweils die dazugehörige Value-by-area-Map, welche die Grösse der Bezirke nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet.	111
65	Oben der Median BMI, in der Mitte die 90. Perzentile und unten die 95. Perzentile der 20jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirken für die Rekrutierungsjahre 2010-2012. Rechts jeweils die dazugehörige Value-by-area-Map, welche die Grösse der Bezirke nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet.	112
66	Oben der mittlere BMI, in der Mitte die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) und unten die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) der 18jährigen Stellungspflichtigen nach Kantonen für die Rekrutierungsjahre 2010-2012. Rechts jeweils die dazugehörige Value-by-area-Map, welche die Grösse der Kantone nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet.	113
67	Oben der mittlere BMI, in der Mitte die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$) und unten die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) der 20jährigen Stellungspflichtigen nach Kantonen für die Rekrutierungsjahre 2010-2012. Rechts jeweils die dazugehörige Value-by-area-Map, welche die Grösse der Kantone nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet.	115
68	Boxplots der Gesamtleistungen beim Test Fitness Rekrutierung TFR (gesamte Schweiz, 2010-2012) nach BMI-Gruppen der Stellungspflichtigen.	117

Tabellenverzeichnis

1	BMI-Kategorisierung für Übergewicht und Adipositas für Erwachsene durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO).	12
2	Altersverteilung der 2004-2012 zur Rekrutierung erschienen Regel-Geburtsjahrgänge 1985-1993 (grau eingefärbt) sowie deren Repräsentativität hinsichtlich a) lebender junger Schweizer Männer und b) lebendgeborener Schweizer Knaben eines Geburtsjahrgangs.	24
3	Körperhöhe, Gewicht und BMI nach Altersgruppen, gesamter Datensatz 2004-2012.	26
4	Körperhöhe, Gewicht und BMI der 18jährigen Stellungspflichtigen nach Rekrutierungsjahr.	30
5	Körperhöhe, Gewicht und BMI der 19jährigen Stellungspflichtigen nach Rekrutierungsjahr.	31
6	Körperhöhe, Gewicht und BMI der 20jährigen Stellungspflichtigen nach Rekrutierungsjahr.	31
7	Körperhöhe, Gewicht und BMI im Gesamtdatensatz nach den 3 ISCO-08-Hauptgruppen und den Schülern.	36
8	Körperhöhe, Gewicht und BMI im Gesamtdatensatz nach den 3 ISEI-Hauptgruppen und den Schülern.	36
9	Mittelwerte BMI der 19jährigen Stellungspflichtigen für die Kantone, 2010-2012.	49
10	Mittelwerte BMI für die Grossregionen nach Altersgruppen, 2010-2012.	55
11	Mittelwerte BMI für die Gemeindetypologie nach Altersgruppen, 2010-2012.	58
12	Mittelwerte BMI für die Sprachregionen nach Altersgruppen, 2010-2012.	62
13	Mittelwerte BMI für die Urbanisierungsgrad nach Altersgruppen, 2010-2012.	66
14	Mittelwerte BMI für die drei Tertile des nachbarschaftlichen sozio-ökonomischen Index Swiss-SEP der PLZ nach Altersgruppen, 2010-2012.	70
15	Mittelwerte BMI für die drei Grossgruppen des steuerbaren Median-Äquivalenzeinkommens (Gemeinde) nach Altersgruppen, 2010-2012.	74
16	Mittelwerte BMI für die drei Grossgruppen des Verhältnisses zwischen in Migros-Filialen gekauften Früchten / Gemüse vs. Süssgetränken / Chips (PLZ), 2010-2012.	78
17	Mittelwerte BMI für die drei Grossgruppen der Distanz (km) zum nächstgelegenen Fitnesszentrum (PLZ), 2010-2012.	82
18	Gesamtresultat beim Test Fitness Rekrutierung TFR (gesamte Schweiz, 2010-2012) nach BMI-Gruppen der Stellungspflichtigen.	87
19	Mittelwerte BMI der 18jährigen Stellungspflichtigen für die Kantone, 2010-2012.	114
20	Mittelwerte BMI der 20jährigen Stellungspflichtigen für die Kantone, 2010-2012.	116
21	BMI der Stellungspflichtigen im Vergleich zu den u21 und u20 Nationalteams im Eishockey, Fussball und Handball (Quelle: Internetseiten der Nationalen Verbände).	117

Appendix

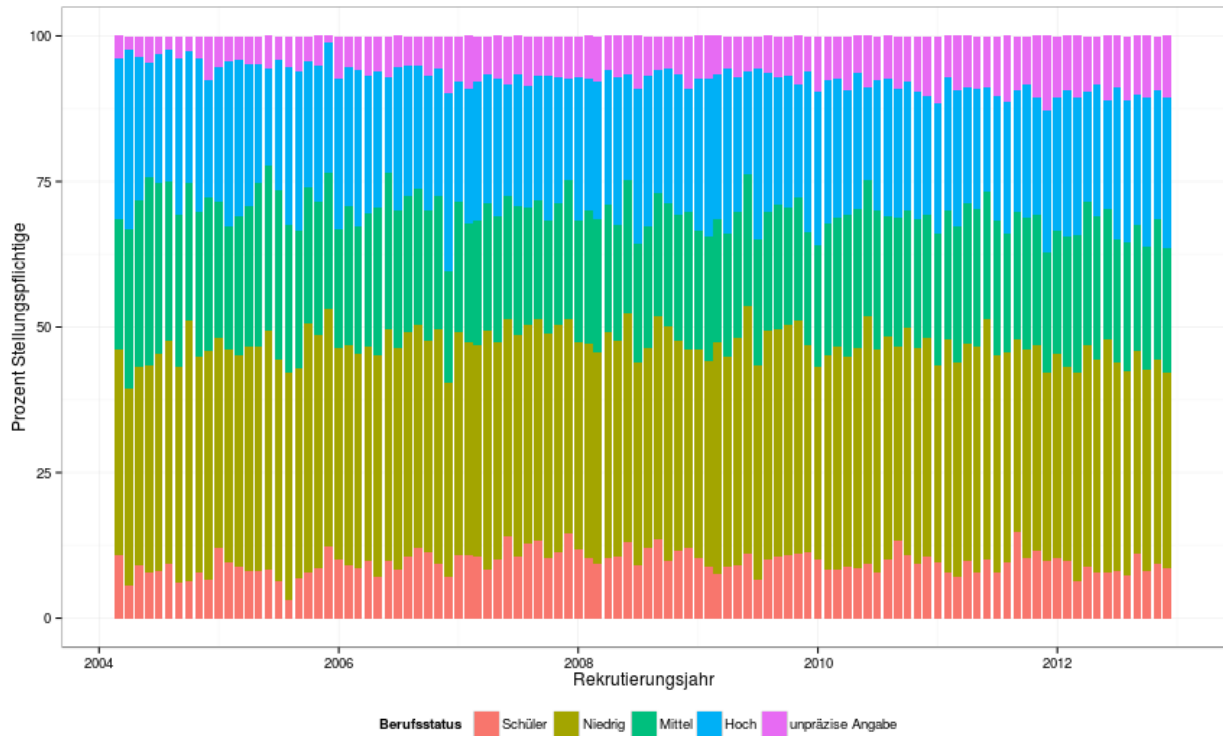


Abbildung 51: Relative monatliche Verteilung der Stellungspflichtigen nach Altersgruppen und ISCO-Berufsstatus 2004-2012.

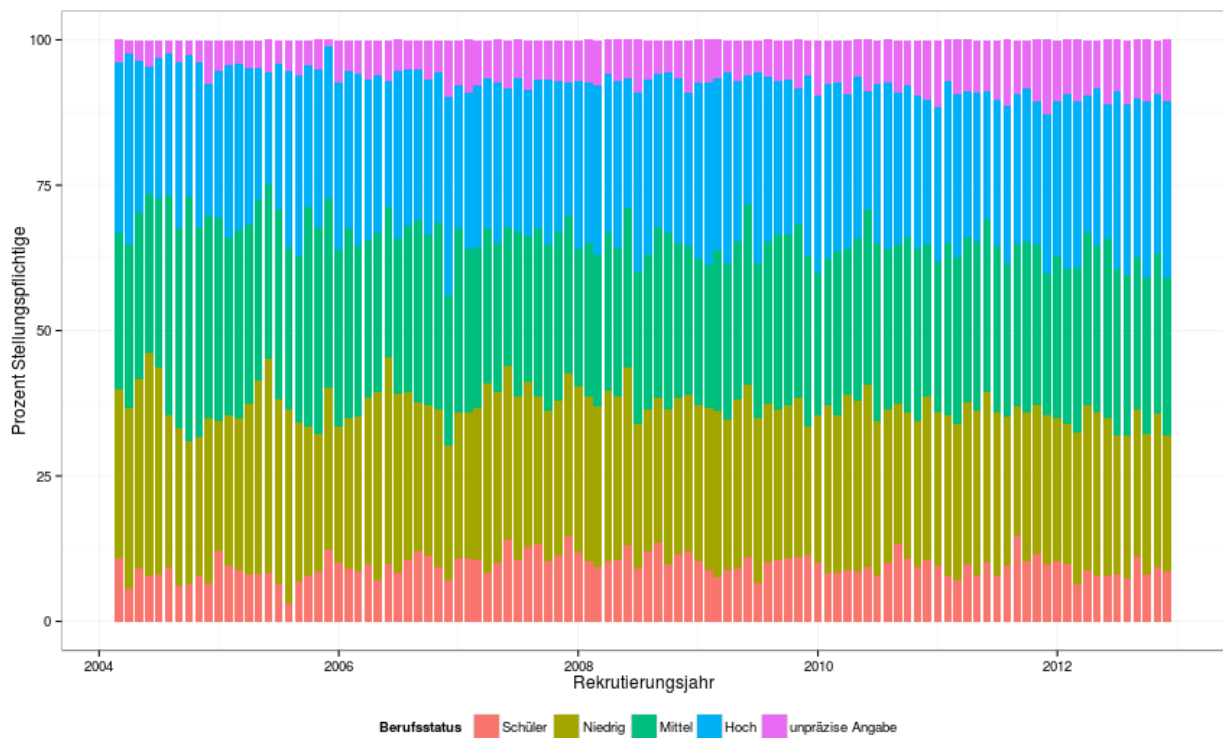


Abbildung 52: Relative monatliche Verteilung der Stellungspflichtigen nach Altersgruppen und ISEI-Berufsstatus 2004-2012.

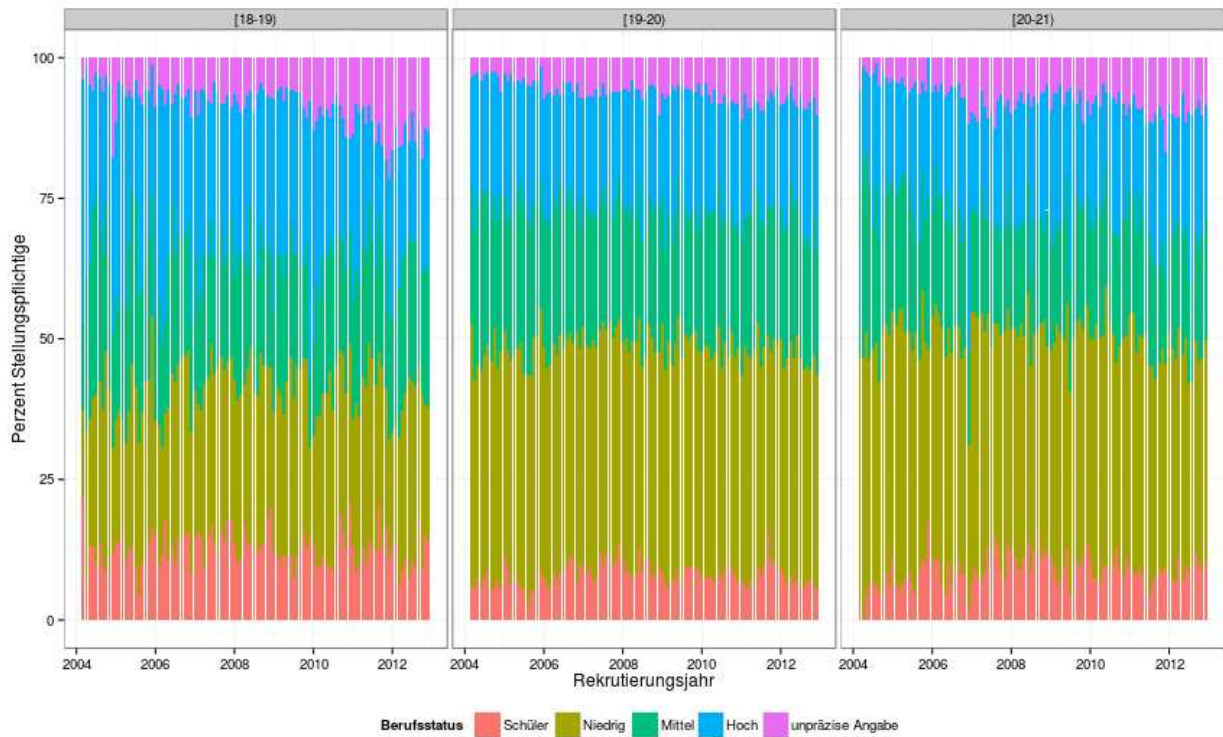


Abbildung 53: Relative monatliche Verteilung der Stellungspflichtigen nach ISCO-Berufsstatus 2004-2012.

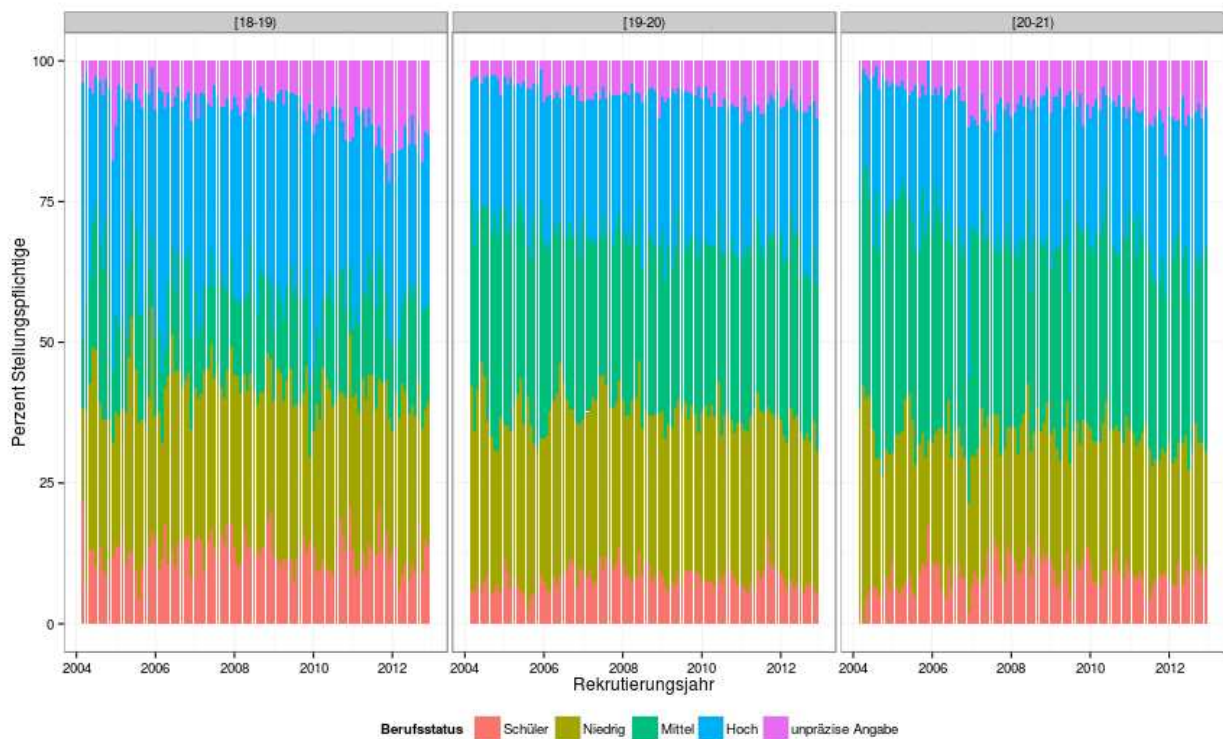


Abbildung 54: Relative monatliche Verteilung der Stellungspflichtigen nach ISEI-Berufsstatus 2004-2012.

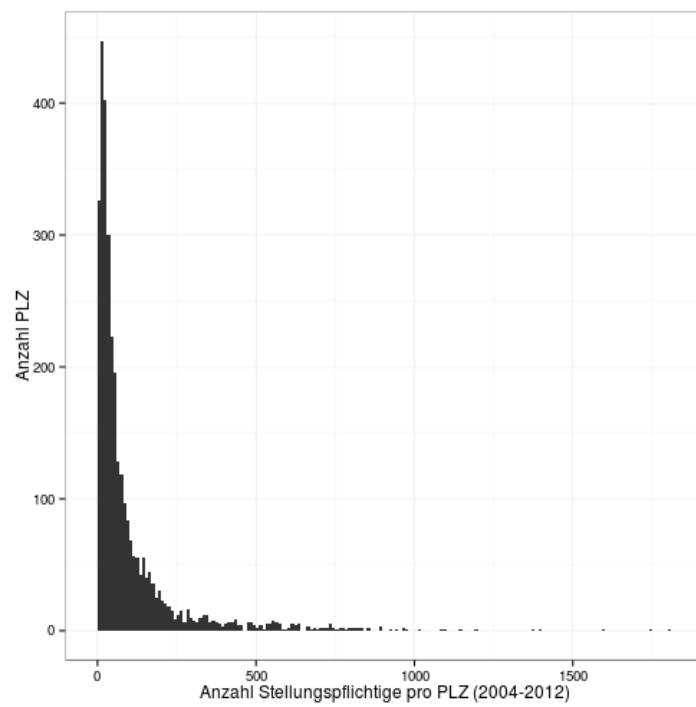


Abbildung 55: Verteilung der Stellungspflichtigen pro PLZ.

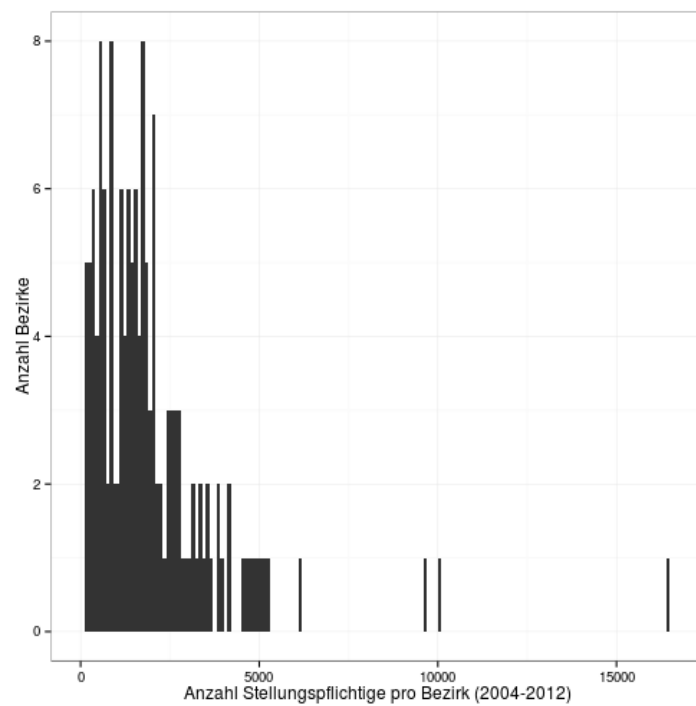


Abbildung 56: Verteilung der Stellungspflichtigen pro Bezirk.

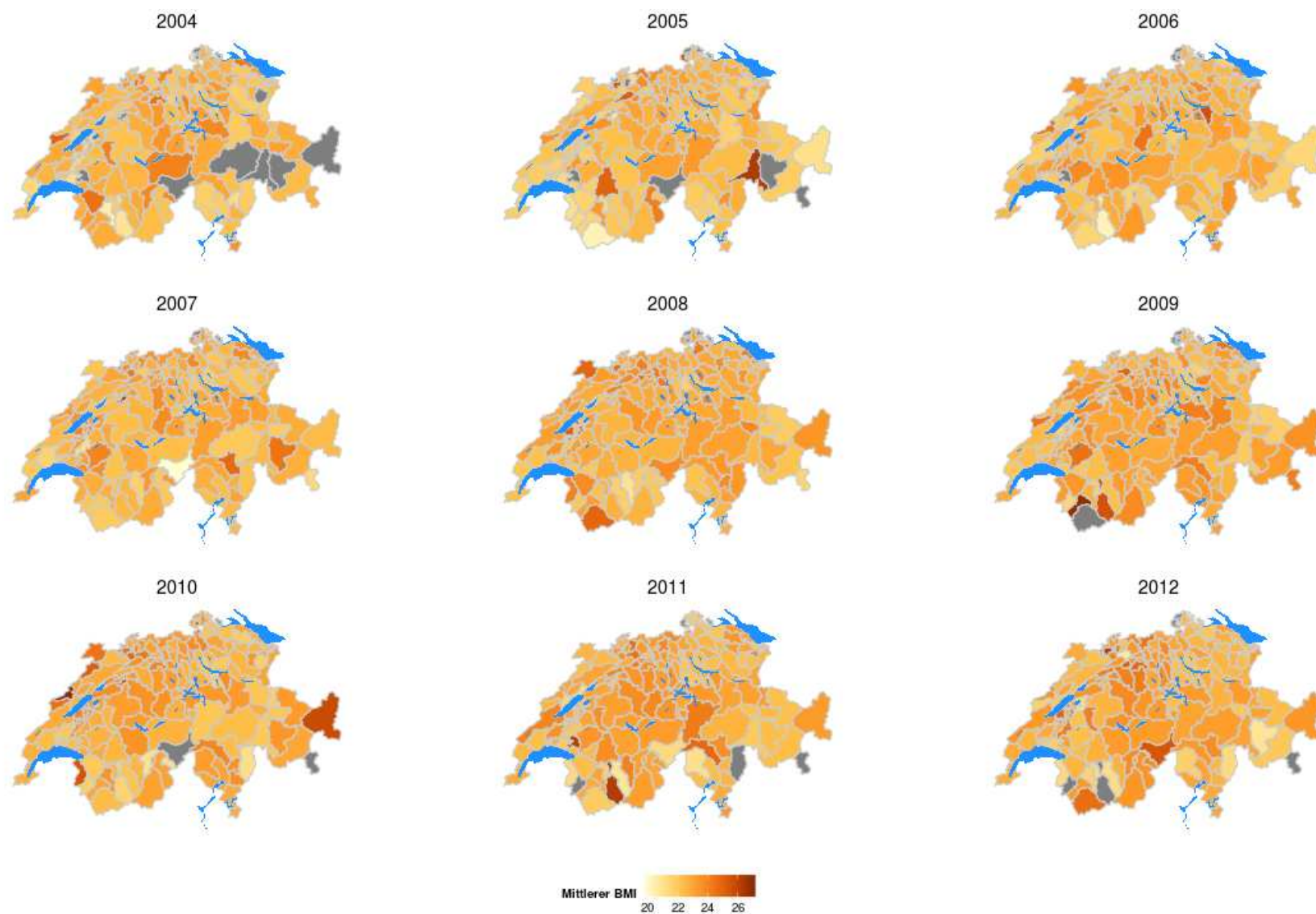


Abbildung 57: Mittlerer BMI der 18jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirk und Rekrutierungsjahr 2004-2012 (grau eingefärbt=weniger als 10 Stellungspflichtige).

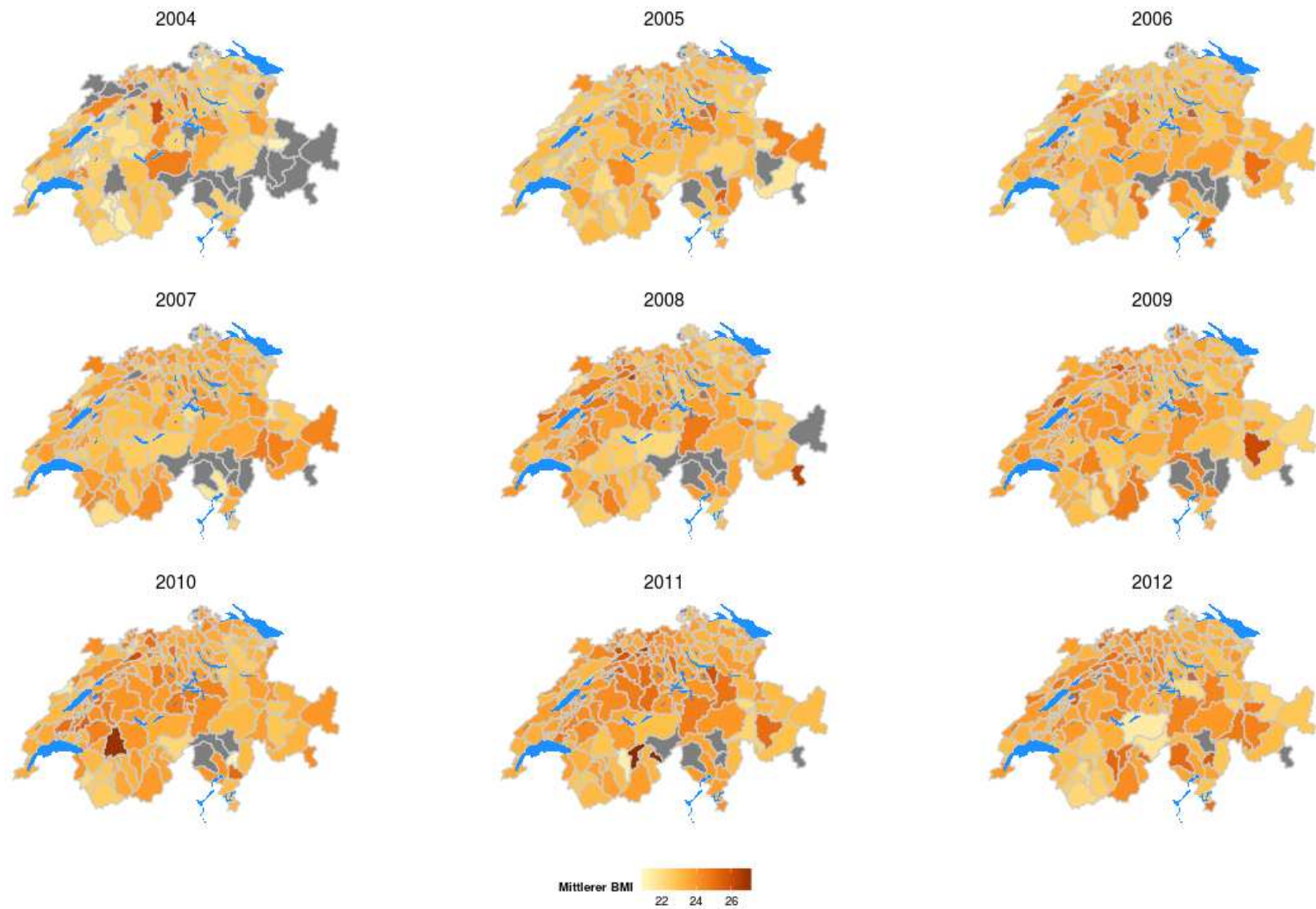


Abbildung 58: Mittlerer BMI der 20jährigen Stellungspflichtigen nach Bezirk und Rekrutierungsjahr 2004-2012 (grau eingefärbt=weniger als 10 Stellungspflichtige).

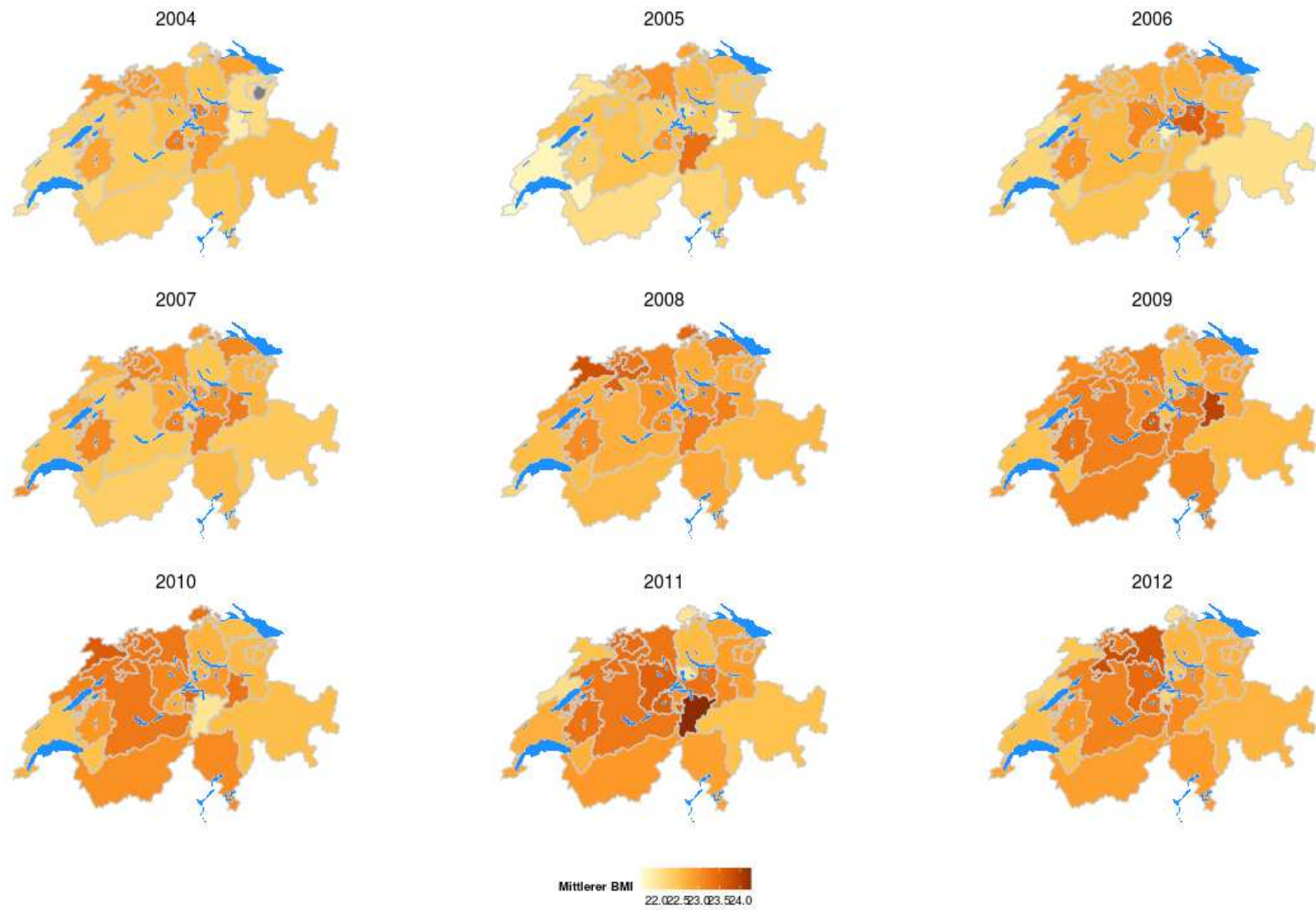


Abbildung 59: Mittlerer BMI der 18jährigen Stellungspflichtigen nach Kanton und Rekrutierungsjahr 2004-2012.

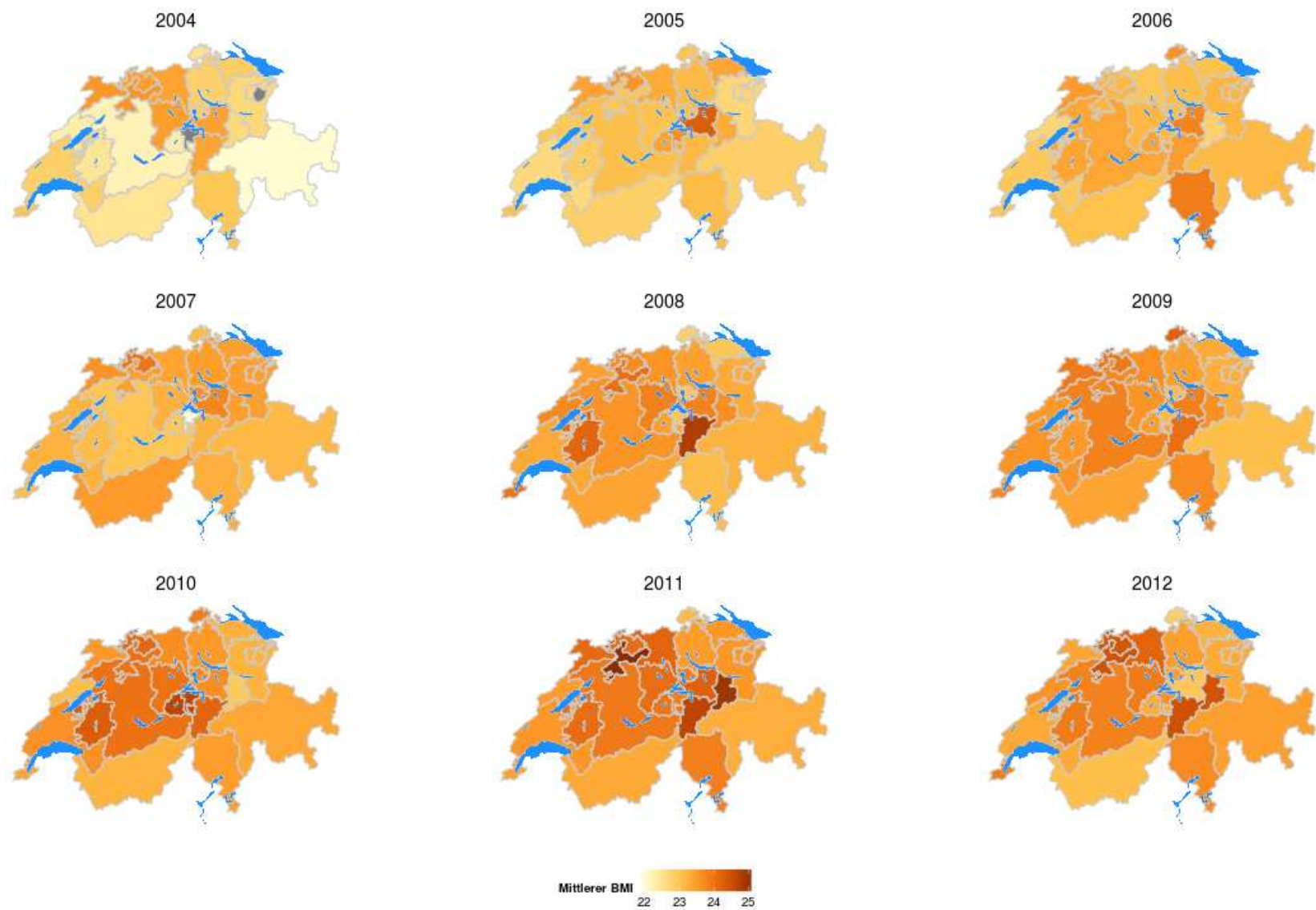


Abbildung 60: Mittlerer BMI der 20jährigen Stellungspflichtigen nach Kanton und Rekrutierungsjahr 2004-2012.

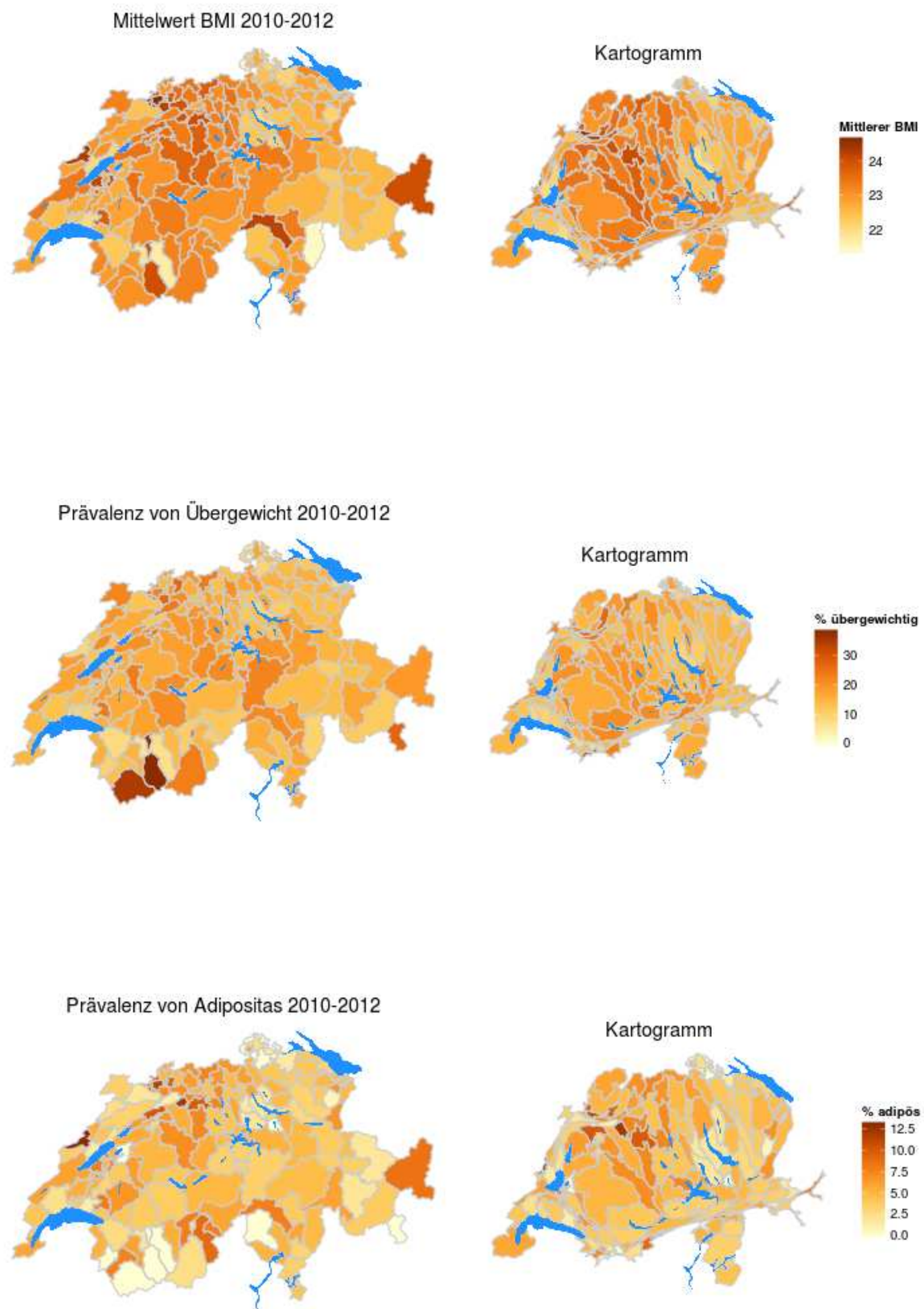
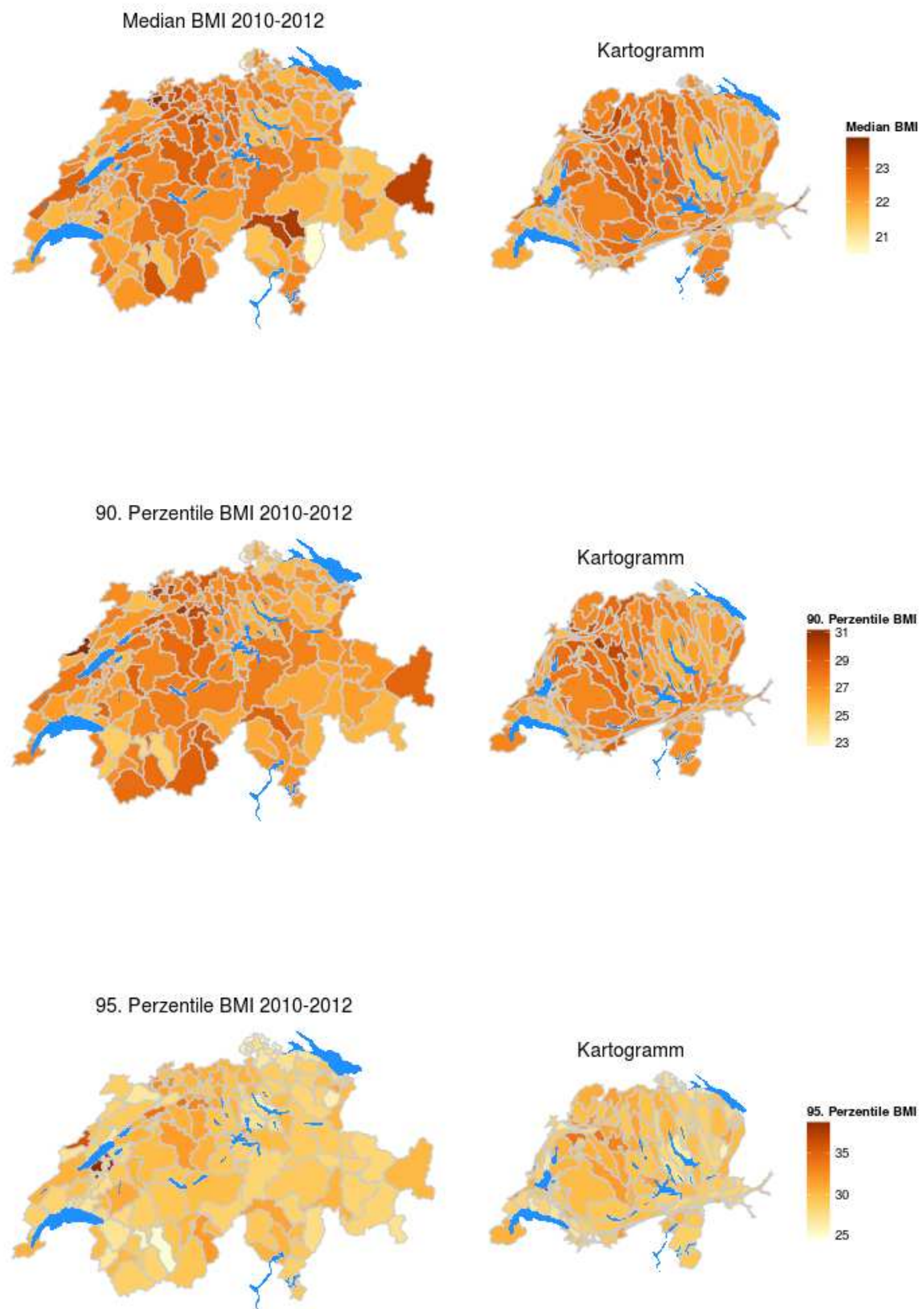
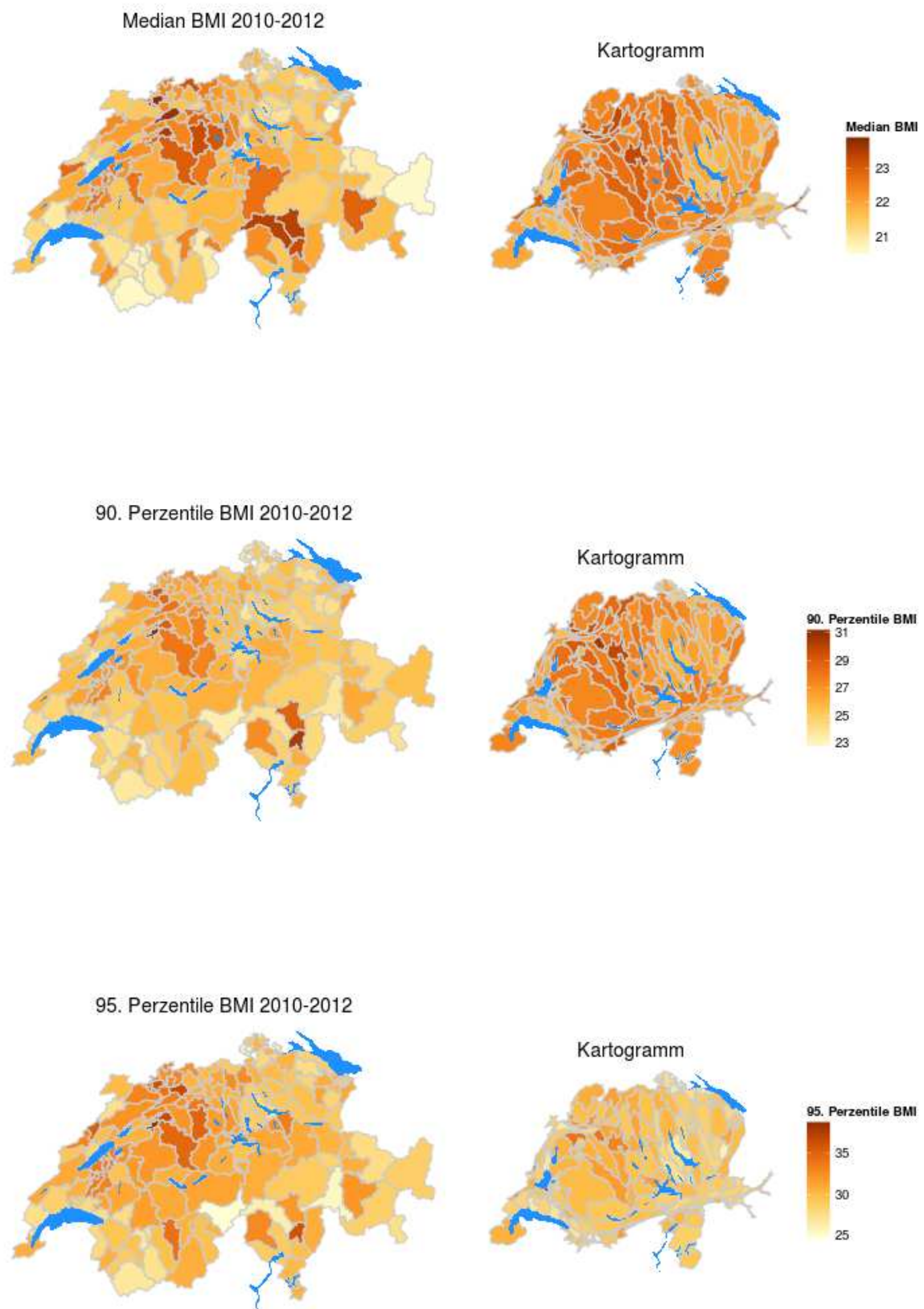
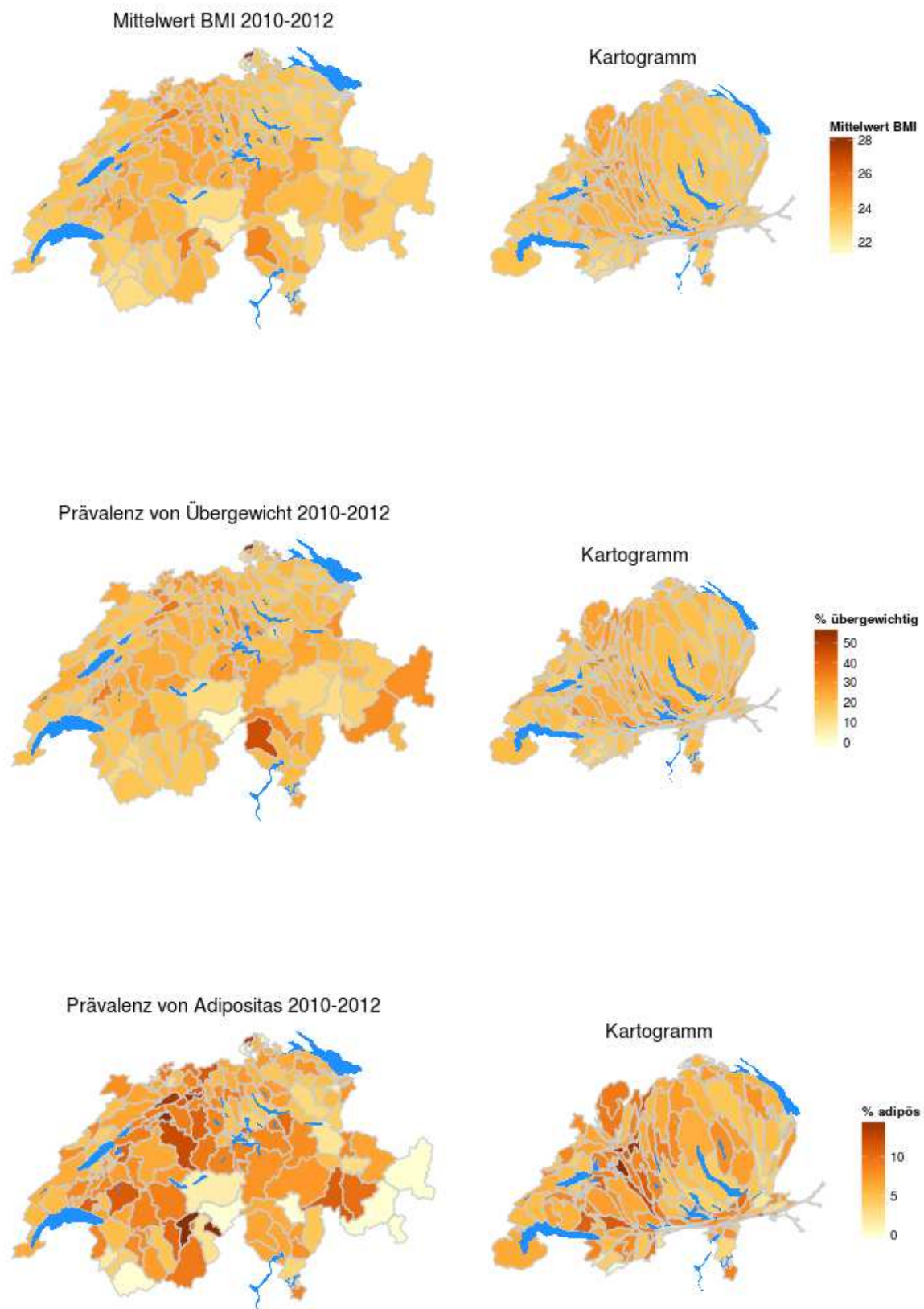
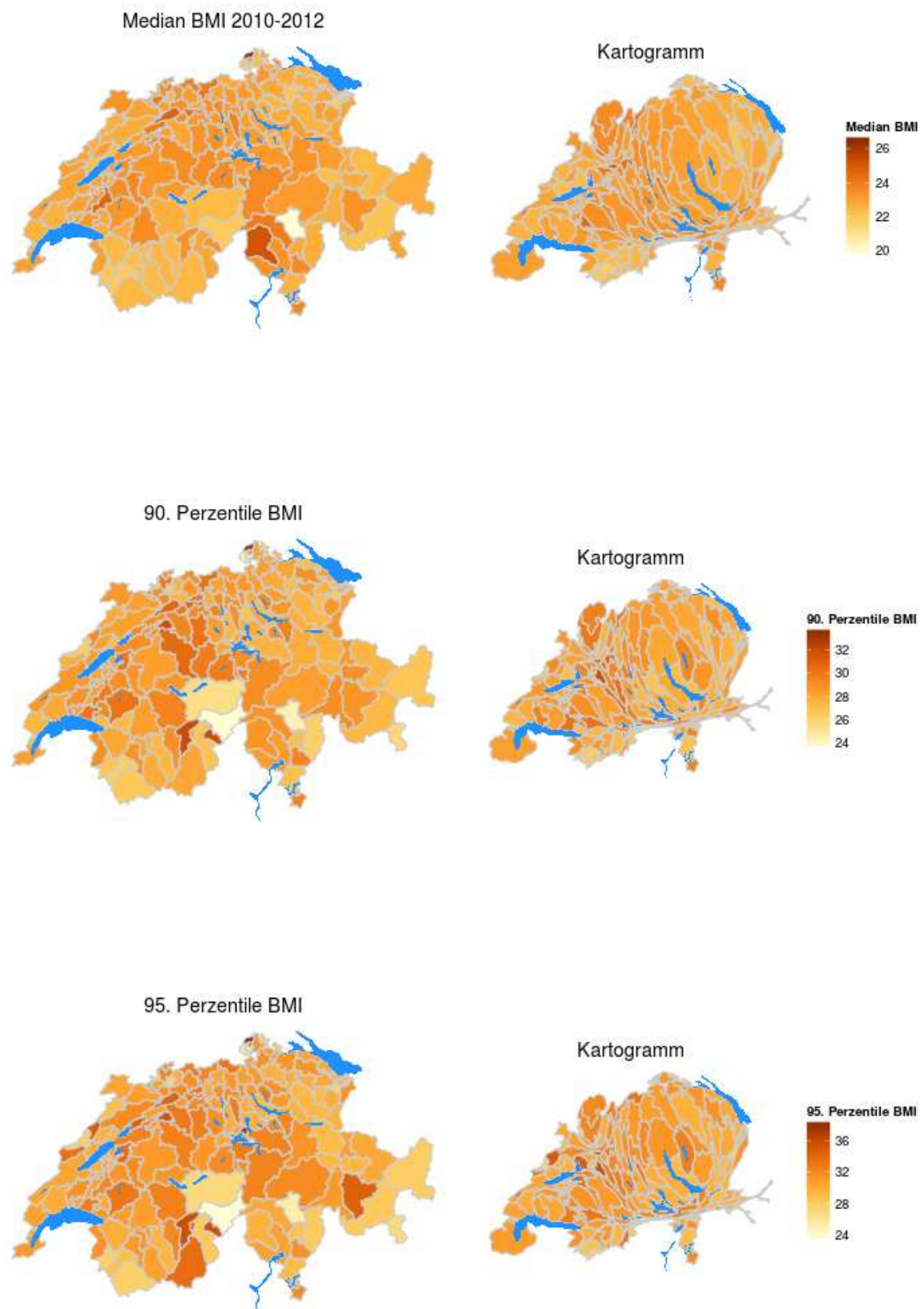


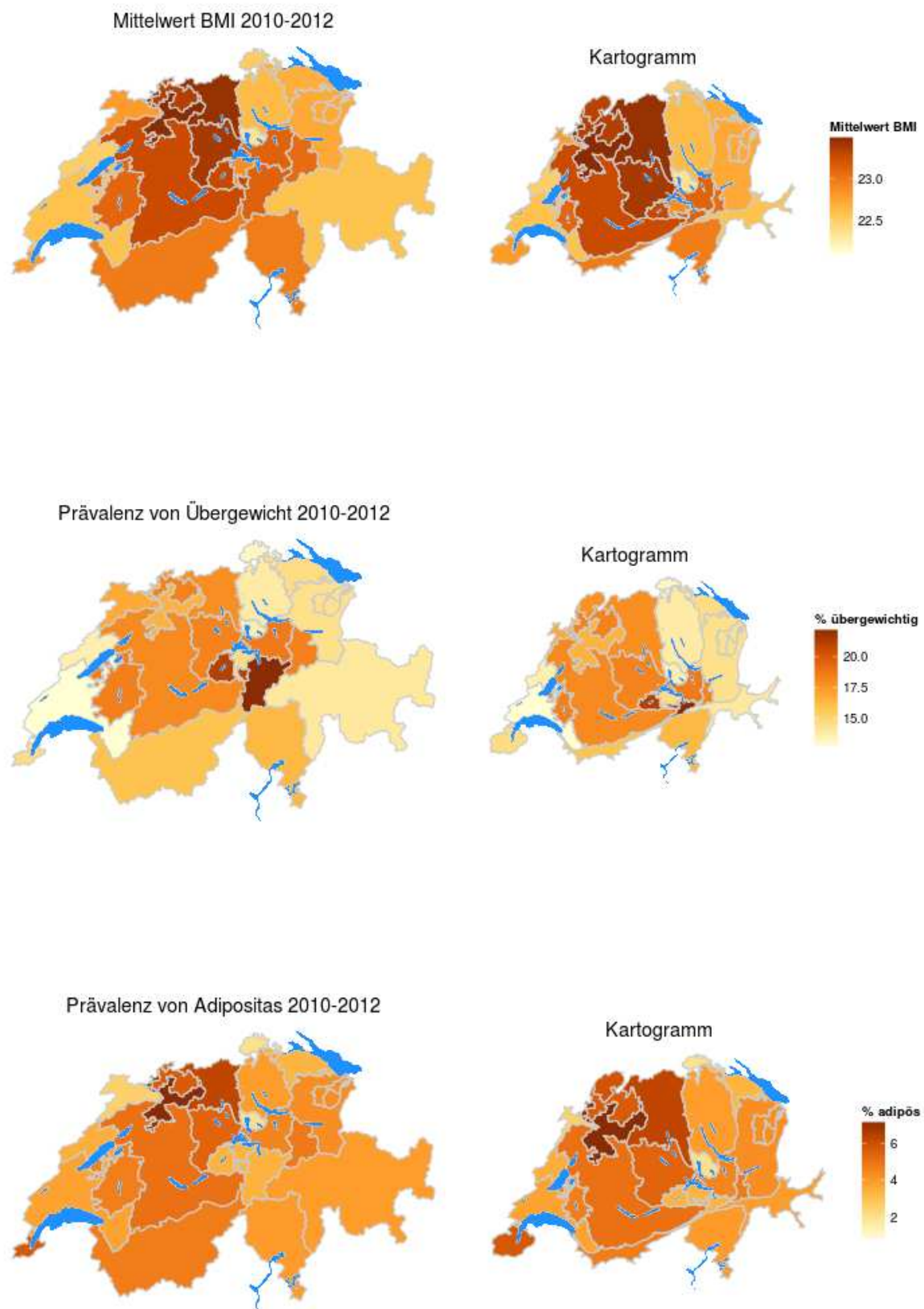
Abbildung 61: Oben der mittlere BMI, in der Mitte die Prävalenz von Übergewicht ($\text{BMI } 25.0\text{-}29.9\text{ kg/m}^2$) und unten die Prävalenz von Adipositas ($\text{BMI} \geq 30\text{ kg/m}^2$) der 18jährigen Stellungspflichtige nach Bezirken für die Rekrutierungsjahre 2010-2012. Rechts jeweils die dazugehörige Value-by-area-Map, welche die Grösse der Bezirke nicht proportional zur Fläche sondern proportional zur Anzahl Stellungspflichtiger zeichnet.





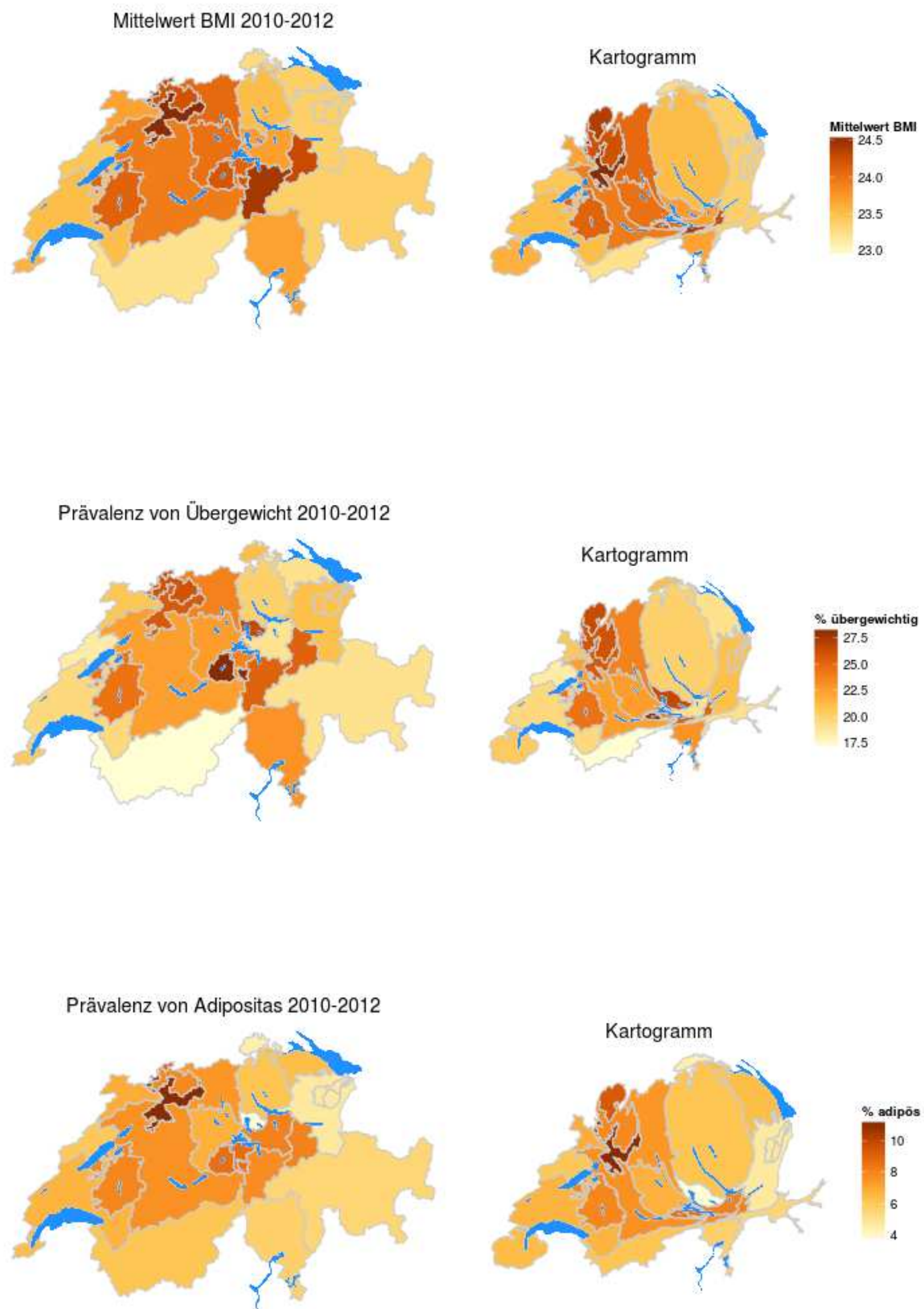






Kanton	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
Appenzell Innerrhoden	120	22.15	(22, 23)	13.33	(8.05, 21.04)	0.833	(0.044, 5.24)
Zug	308	22.37	(22, 23)	13.64	(10.11, 18.10)	1.948	(0.794, 4.40)
Neuchâtel	427	22.51	(22, 23)	13.58	(10.55, 17.29)	3.513	(2.051, 5.86)
Schaffhausen	206	22.53	(22, 23)	13.11	(8.96, 18.67)	1.942	(0.624, 5.22)
Graubünden / Grigioni / Grischun	885	22.59	(22, 23)	14.01	(11.83, 16.51)	3.955	(2.810, 5.52)
Vaud	1'370	22.60	(22, 23)	12.77	(11.08, 14.68)	3.796	(2.874, 4.98)
Zürich	2'643	22.64	(23, 23)	13.89	(12.60, 15.28)	3.935	(3.241, 4.77)
Thurgau	566	22.70	(22, 23)	14.66	(11.91, 17.91)	3.357	(2.090, 5.29)
St. Gallen	2'373	22.73	(23, 23)	14.45	(13.08, 15.95)	4.298	(3.534, 5.21)
Genève	655	22.80	(23, 23)	14.66	(12.08, 17.65)	5.802	(4.191, 7.95)
Jura	201	22.80	(22, 23)	16.92	(12.15, 22.98)	2.488	(0.919, 6.03)
Appenzell Ausserrhoden	371	22.87	(22, 23)	14.56	(11.21, 18.65)	5.121	(3.197, 8.02)
Nidwalden	266	22.88	(23, 23)	14.66	(10.75, 19.62)	3.383	(1.660, 6.54)
Ticino	1'554	22.96	(23, 23)	16.34	(14.56, 18.30)	3.990	(3.096, 5.12)
Valais / Wallis	610	22.97	(23, 23)	15.90	(13.14, 19.10)	4.754	(3.262, 6.84)
Glarus	185	23.06	(23, 24)	18.38	(13.23, 24.88)	4.865	(2.393, 9.33)
Fribourg / Freiburg	487	23.09	(23, 23)	18.48	(15.19, 22.28)	4.723	(3.085, 7.11)
Schwyz	616	23.11	(23, 23)	18.67	(15.71, 22.02)	4.545	(3.096, 6.59)
Uri	175	23.12	(23, 24)	22.29	(16.50, 29.32)	3.429	(1.401, 7.65)
Bern / Berne	5'129	23.26	(23, 23)	18.09	(17.05, 19.18)	5.108	(4.529, 5.76)
Obwalden	292	23.27	(23, 24)	21.23	(16.78, 26.46)	3.425	(1.750, 6.40)
Basel-Stadt	471	23.31	(23, 24)	17.83	(14.54, 21.66)	5.945	(4.057, 8.58)
Basel-Landschaft	719	23.34	(23, 24)	18.36	(15.63, 21.43)	5.702	(4.171, 7.72)
Luzern	1'910	23.38	(23, 24)	18.32	(16.63, 20.15)	5.445	(4.490, 6.58)
Aargau	2'581	23.44	(23, 24)	17.90	(16.45, 19.45)	6.354	(5.458, 7.38)
Solothurn	1'213	23.48	(23, 24)	16.57	(14.55, 18.81)	7.255	(5.889, 8.90)

Tabelle 19: Mittelwerte BMI der 18jährigen Stellungspflichtigen für die Kantone, 2010-2012.



Kanton	N	BMI	95% CI	% Übergewicht	95% CI	% Adipositas	95% CI
Appenzell Ausserrhoden	206	22.94	(22, 23)	17.96	(13.11, 24.04)	3.88	(1.82, 7.79)
Valais / Wallis	1'194	23.22	(23, 23)	17.25	(15.18, 19.54)	6.11	(4.85, 7.66)
Schaffhausen	227	23.28	(23, 24)	21.15	(16.14, 27.15)	4.41	(2.25, 8.19)
Graubünden / Grigioni / Grischun	508	23.37	(23, 24)	19.09	(15.82, 22.84)	5.51	(3.76, 7.96)
St. Gallen	1'612	23.37	(23, 24)	21.03	(19.08, 23.12)	4.71	(3.76, 5.90)
Thurgau	1'368	23.37	(23, 24)	19.15	(17.12, 21.36)	6.36	(5.15, 7.82)
Appenzell Innerrhoden	73	23.42	(23, 24)	20.55	(12.32, 31.93)	5.48	(1.77, 14.16)
Neuchâtel	649	23.44	(23, 24)	18.49	(15.62, 21.74)	6.01	(4.36, 8.20)
Vaud	2'391	23.51	(23, 24)	19.66	(18.09, 21.32)	6.65	(5.70, 7.74)
Zürich	5'731	23.52	(23, 24)	20.14	(19.11, 21.20)	6.14	(5.54, 6.80)
Genève	1'080	23.60	(23, 24)	20.46	(18.12, 23.02)	6.39	(5.04, 8.06)
Jura	363	23.69	(23, 24)	20.66	(16.69, 25.27)	6.89	(4.60, 10.13)
Ticino	600	23.69	(23, 24)	23.00	(19.73, 26.62)	5.67	(4.01, 7.91)
Schwyz	320	23.71	(23, 24)	19.06	(14.99, 23.89)	8.12	(5.48, 11.82)
Zug	396	23.73	(23, 24)	26.52	(22.29, 31.20)	3.79	(2.21, 6.31)
Bern / Berne	1'711	23.94	(24, 24)	22.44	(20.50, 24.51)	7.66	(6.46, 9.04)
Luzern	1'230	24.02	(24, 24)	22.60	(20.31, 25.06)	6.75	(5.44, 8.33)
Aargau	1'954	24.06	(24, 24)	23.80	(21.94, 25.76)	7.47	(6.36, 8.75)
Nidwalden	80	24.10	(23, 25)	23.75	(15.25, 34.81)	8.75	(3.89, 17.75)
Fribourg / Freiburg	1'142	24.11	(24, 24)	24.43	(21.99, 27.05)	7.97	(6.50, 9.73)
Obwalden	92	24.20	(23, 25)	28.26	(19.60, 38.76)	8.70	(4.10, 16.90)
Basel-Landschaft	798	24.24	(24, 25)	26.07	(23.08, 29.29)	7.89	(6.16, 10.04)
Glarus	99	24.29	(23, 25)	25.25	(17.30, 35.16)	8.08	(3.81, 15.76)
Basel-Stadt	514	24.39	(24, 25)	26.46	(22.74, 30.54)	9.34	(7.03, 12.27)
Uri	103	24.44	(24, 25)	25.24	(17.43, 34.94)	7.77	(3.66, 15.18)
Solothurn	515	24.56	(24, 25)	25.63	(21.96, 29.67)	11.07	(8.56, 14.18)

Tabelle 20: Mittelwerte BMI der 20jährigen Stellungspflichtigen für die Kantone, 2010-2012.

Daten	Jahr	N	BMI				
			Mittelwert	SD	%25-28	%28-30	≥%30
Stellungspflichtige (19jährige)	2012	16'776	23.5	3.8	15.1	4.6	5.9
Eishockey	2010	34	25	1.5	47.1	5.8	0.0
Handball	2013	43	24	1.8	30.3	2.3	0.0
Fussball	2013	27	22.6	1.8	3.7	0.0	0.0

Tabelle 21: BMI der Stellungspflichtigen im Vergleich zu den u21 und u20 Nationalteams im Eishockey, Fussball und Handball (Quelle: Internetseiten der Nationalen Verbände).

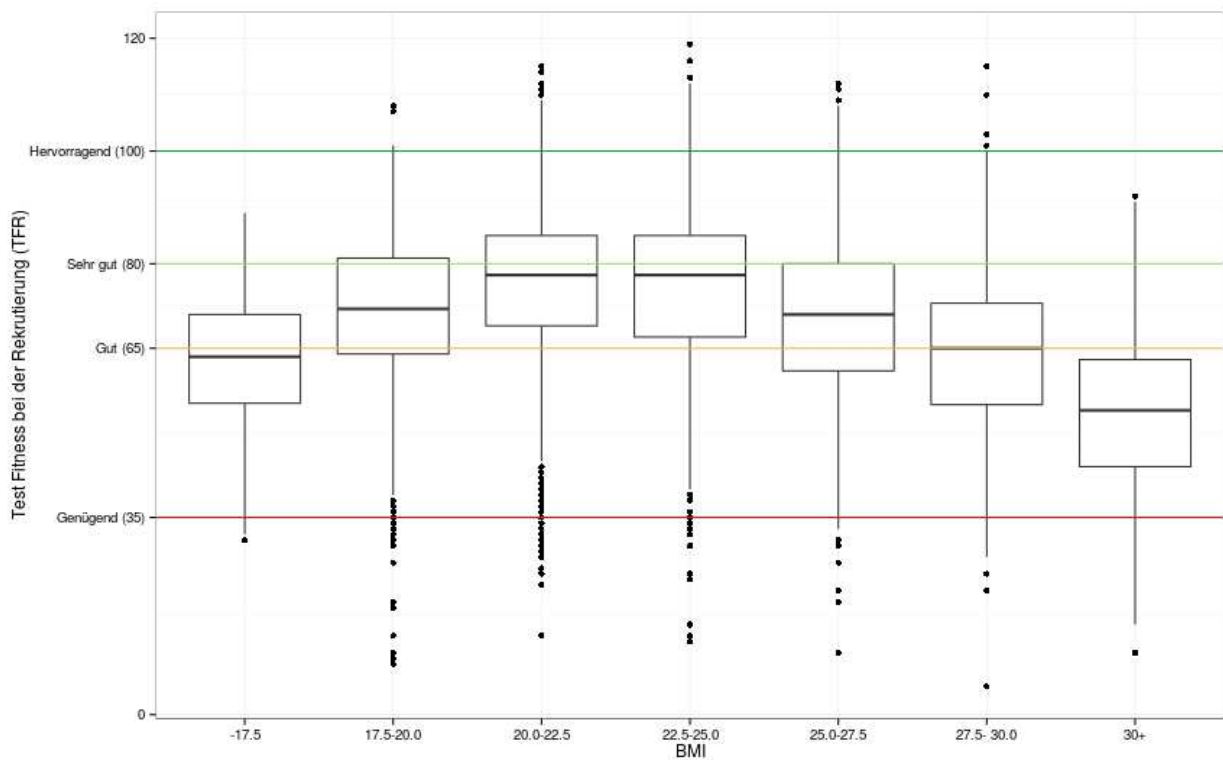


Abbildung 68: Boxplots der Gesamtleistungen beim Test Fitness Rekrutierung TFR (gesamte Schweiz, 2010-2012) nach BMI-Gruppen der Stellungspflichtigen.